

25X1

**Page Denied**

Next 34 Page(s) In Document Denied

ANALELE INSTITUTULUI DE CERCETARI AGRONOMICE  
Seria nouă, Nr. 3, 1952—1953  
Vol. XXII

PUTREGAIUL NEGRU SAU PUTREGAIUL USCAT AL VERZEI

de V. BONTEA

INTRODUCERE

Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzei (black-leg, foot-rot, dry-rot, canker, drop, Phoma-wilt, Fallsucht, Krebsstrüncke, pourriture des pieds de chou, ammerimento del gambo del cavolo, marciume secca del navone, sulhaia grili, toccocinaia piatnistoii, fomoz capustii etc.) a fost descris pentru prima dată de către Tode în Germania, încă din anul 1791. Tode, găsind această boală în depozite, a considerat agentul patogen ca saprofit și l-a raportat la ceea ce se enunță în acel vreme sub denumirea de „Sphaeria”. Pe plante vii în culturi, putregaiul negru al verzei a fost descris pentru prima dată în Franță, în anul 1849, de către Desmazière, care atribuie această boală unei ciuperci identice, în ceea ce privește diagnoza, cu aceea descriasă de Tode, dar pe care o denumește *Phoma lingam* (Tode) Desm. În același an, *Phoma lingam* este descrisă de Roberge (14) pe conopidă, iar în anul 1911 de către Prillieux și Delacroix (26) pe varza de nutreț.

Putregaiul negru al verzei s-a răspândit foarte repede și în scurt timp a pătruns în majoritatea țărilor din apusul Europei (Olanda, Danemarca, Elveția, Anglia, Italia etc.). Studii mai amănuntează asupra acestei boli s-au întreprins în Olanda, unde pagubele au fost mai mari, datorită pe de o parte faptului că varza se cultivă aici pe suprafețe însemnate, iar pe de altă parte condițiilor favorabile pentru dezvoltarea bolii. Aceste studii au fost întreprinse de către Ritzema Bos (29) și Quanjer (28), care au semnalat apariția putregaiului încă din anul 1905 și l-au atribuit ciupercii *Phoma oleracea* Sacc.

În țările din estul Europei, putregaiul negru al verzei a fost constatat mult mai târziu. În U.R.S.S., el a fost cunoscut abia în 1913—1911 și n-a format obiectul unui studiu mai dezvoltat, nefiind atât de răspândit și atât de păgnitor ca în țările apusene. Serbinov (32), care indică această boală din 1913, o prezintă ca pagubitoare în special în depozite.

Putregaiul negru sau uscat al verzei este cunoscut de asemenea în Africa, Australia și America. În Australia, el a fost descris de către Mc Alpine (14), încă din 1901 pe varză albă și roșie, fiind atribuit ciupercii *Phoma Brassicace* Thüm. În America a apărut din 1911, fiind studiat

mai amănumit de către Henderson (14), care-l atribuie ciupercii *Phoma lingam* (Tode) Desm.

La noi în țară, putregaiul negru al verzei a fost constatat pentru prima dată în anul 1947, la Stațiunea experimentală legumeicolă Pitaru din regiunea București, raionul Râcari, fiind introdus cu sămânță importată.



Fig. 1. -- Cultură de varză distrusă de *Phoma lingam* (în primul plan), alături de una sănătoasă.

Rac. 1. -- Культура капусты уничтоженная грибком *Phoma lingam* (на первом плане), рядом здоровая культура.

Mai tîrziu, boala aceasta a fost găsită de noi și în alte localități: Orasul Stalin (regiunea Stalin, raionul Stalin), Cluj (regiunea Cluj, raionul Cluj), Timișoara (regiunea Timișoara, raionul Timișoara), Galați (regiunea Galați, raionul Galați), Pîrera (raionul 1 Mai, orașul București) și Tîrgu-nestă (raionul Snagov), ambele din regiunea București, apoi la Buzău (raionul Buzău), Voinesti (raionul Tîrgoviște) și Borănești (raionul Urziceni), toate din regiunea Ploiești. Atacul a fost mai puternic, distingând culturile de varză pe suprafețe întinse, numai în grădinile Stațiunii experimentale Pitaru și ale fermetății alimentare Pîrera, unde s-au și organizat experiențele privitoare la studiu evoluției și mijloacelor de combatere a acestor boli. Datorită măsurilor ce s-au luat, focarele de infecție din aceste localități au fost stinse. În toate celelalte localități, nu s-a semnalat decât un număr redus de plante bolnave, în cîteva grădini izolate.

Avin în vedere pagubele pe care le poate produce agentul patogen al putregaiului negru al verzei (60—70% și chiar 100%) (vezi fig. 1), acesta a fost trecut pe lista paraziților de carantină, urmînd să se aplică toate

măsurile pentru stăvilierea răspândirii lui și pentru stingerea focarelor existente.

Studiul putregaiului uscat și al agentului său patogen s-a început la Secțiunea de fitopatologie din I.C.A.R., din anul semnalării apariției bolii. Prin aceasta s-a căutat să se studieze caracteristicile bolii și biologia parazitului în condițiile de la noi din țară și să se aducă unele precizări privitor la datele asupra căroră s-au găsit în literatură, păreri controverse. Așa a fost cauzul modului de infecție al semințelor, localizării miceliului de *Phoma lingam* în sămîntă, posibilității transmiterii bolii prin sămîntă, eficacității tratamentelor uscate a seminței cu produse organomercurice, importanței resturilor de plante bolnave în transmitearea bolii și a.

#### I. SIMPTOMELE PUTREGAIULUI NEGRU SAU USCAT AL VERZEI

Putregaiul negru se poate manifesta în toate fazele de dezvoltare a verzei și pe toate organele acesteia afară de rădăcina.

În răsărită, boala devine evidentă de îndată ce răsără plantele și se manifestă pe cotiledoane, pe hipocotil și mai rar pe epicotil și pe frunzelije.

Pe cotiledoane, apar pete decolorate, de formă neregulată sau întreg cotiledonul capătă o culoare verde albicioasă. Pe suprafața decolorată,

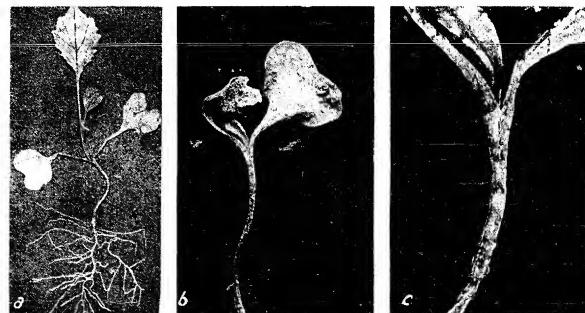


Fig. 2. -- Plante de varză atacate de *Phoma lingam*:  
a - atac în regiunea cotiledonului și pe cotiledone, rădăcina fiind sănătoasă; b - fructificație ciupercii pe cotiledone și hipocotil; c - o porțiune de hipocotil mortă.

Rac. 2. -- Входы капусты пораженные грибком *Phoma lingam*:  
а - поражение шейки корня и сандовальных листьев, корень здоровый; б - плодоношение гриба на семядолях и подсемядольном корене; в - часть подсемядольного кореня (умерченного).

se observă numeroase puncte negre (fructificații ciupercii), răspindite neregulat. Cotiledoanele atacate se usucă și cad înaintea celor de la plantele sănătoase (fig. 2 a, b).

Pe hipocotil, atacul se constată cel mai frecvent în dreptul coletului, de unde se intinde apoi și în partea superioară. Mai rar, tulipinile sunt atacate în apropierea cotiledonelor sau ceva mai jos. Portiunea de tulipină atacată se subțiază, se usucă, se decolorizează, devenind alb-cenușie și se acoperă cu numeroase puncte negre ce reprezintă fructificațiile ciupercii. Pe tulipinile uscate fructificațiile ciupercii apar sub forma unor umflături (fig. 2 c). Răsadurile cu atac timpurii și puternic pe tulipină, se vestejește, căd și în cele din urmă se usucă. Dacă în răsadinită este unezelă prea mare, ele se fumoaie și putrezesc; în acest caz, la acțiunea ciupercii parazite, se asociază și bacterei saprofite.

Răsadurile cu tulipină atacată intr-o fază mai înaintată și într-un grad mai redus, își continuă dezvoltarea; frunzele lor însă, an și nuantă violacee și portul erect, fiind în același timp mai strinse între ele decât la răsadurile sănătoase, la care frunzele ce au ajuns la dimensiuni mijlocii, au poziție orizontală.

Rareori, în răsadinită, am întâlnit pete caracteristice cu fructificații pe frunzele adevarărate, pe care sporii de pe pămînt, tulipinile sau cotile doane, ajung odată cu stropii de apă în timpul stropitului. Faptul că pe frunzele adevarărate simptomele de boală sunt mai puțin frecvente, se explică prin aceea că acestea prezintă un strat gros și poziție aproape verticală, ceea ce determină scurgerea mai rapidă a picăturilor de apă cu spori, care nu au astfel timpul necesar să producă infecții.

Nu am putut constata niciodată atac direct pe rădăcinile plantelor bohave; toate răsadurile cu atac puternic pe tulipină și chiar în regiunea coletului, aveau rădăcinile complet sănătoase la începutul atacului (fig. 2 a); acestea se usucă și putreză ulterior, după întreruperea definitivă a legăturii cu partea aceriană.

*În cimp*, putregaiul uscat sau negru al verzei se manifestă pe toate organelor plantelor atât în primul an, cât și în cel de al doilea — pe semințe.

Pe tulipina verzei din primul an (cocean), apar la început pete mici, superficiale, puțin evidente, de culoare alb-murdară, mărginite doar o zonă brună-cenușie deschisă. Cu timpul, numărul petelor crește și le confluează, formând pete mai mari, de 1—5 cm, adeseori eufundate, de culoare cenușie în mijloc și brună-inchișă pe margini. Pe suprafața acestor pete, apar numeroase puncte negre mai mari decât cele de pe cotiledon și adesea proeminate (fructificațiile ciupercii), care se acoperă cu timpul de o masă albicioasă de spori. Tesuturile din dreptul acestor pete se usucă și crăpă, sub acțiunea presiunii țesuturilor sănătoase, care cresc (Planșa I, b). Petele caracteristice pot apărea în orice loc al coceanului, sunt însă mai frecvente în locul de inserție al frunzelor, datorită faptului că aici ajung mai mulți spori, capabili de infecție, aduși cu apa din ploi, care spală suprafața frunzelor (atacate) și se prelică apoi pe petiol pînă la tulipină. Infecția se progresează atît în suprafață prin întinderea petelor, cit și în profunzime, către mijlocul coceanului. Făcînd o secțiune prin tulipină, în dreptul petei, se poate observa țesutul înnegrit sub acțiunea ciupercii parazite. Înegrirea se întinde pe o distanță mai mare de-a lungul vaselor conduceătoare, de asemenea înegrite. La un atac mai puternic, tulipina este cuprinsă de jur împrejur; vasele conduceătoare și măduva sunt complet înegrite, de unde vine denumirea bolii de putregai negru. În interiorul coceanului, apar caverne pline cu un puf alb — nicielul ciupercii parazite (Planșa II, a,

b, c, d). Citeodată în țesuturile înnegrite, se observă corpușoare mici, de culoare neagră mai intensă — fructificațiile ciupercii. Tulipina astfel atacată, începe să se dezorganizeze, circulația apel și a substantelor hrănitoare, la început stînjenește, se întrunește cu timpul și ea urmare partea aceriană se vedejoște (Planșa III, a, b), iar rădăcina putreză. Totă partea subterană se macină, transformându-se într-o masă prăfoasă, rămășind întregi numări vasele conduceătoare, care se prezintă ca niște fibro tari; are loc deci putregaiul uscată la verză, de unde-i vine și numele bolii de putregai uscat. Numai în cazul unui exces mare de unezelă în cimp, acest putregai devine umed, pentru că într-un o serie încreagă de ciuperci și mai ale bacterei saprofite, care continuă putregaiul omorită de *Phoma lingam*. Plantele, a căror rădăcini și baza tulipinii sunt putred (Planșa III, a) și smulg user din pămînt.

Petele de pe tulipină floriferă și semințeelor sunt întotdeauna de culoare cenușie deschisă, presărată cu numeroase puncte negre, mărginuite de o zonă puțin mai întunecată și alungite de-a lungul tulipinii (Planșa I, c). Dimensiunile și poziția acestor pete pe tulipină sunt foarte variate; ele sunt mai păgăuitoare, cind apar în număr mare la baza tulipinii, pe care o cuprind de jur împrejur, o slăbere și ca urmare o caleă la pămînt.

Pe frunze, boala se manifestă diferit, în raport cu intensitatea atacului și cu localizarea lui pe plantă. Dacă atacul este slab, cu totul superficial pe tulipină sau limitat numai la frunze, aşa încât nu este tulburat metabolismul plantei, culoarea și turgescența frunzelor se mențin normale. Dacă atacul este puternic și sătăcătoare, vasele conduceătoare, iar ca urmare circulația apel și a substantelor hrănitoare sunt stînjenește, frunzele capătă o culoare violacee și apoi se vedejoșesc, chiar dacă nu prezintă pete caracteristice, nefind atacate direct. Culorile violacee este mai intensă spre marginea frunzelor, unde se poate distinge adeseori un brâu de 1—3 cm lățime. La varza roșie, la care în mod normal frunzele sunt roșii-albăstrui, se constată o colorare în roșu-carmen. Apariția acestui colorit deosebit nu constituie însă un simptom caracteristic numai pentru putregaiul uscat al verzei, căcum credea M. n. s. (19), ci se întâlnește după cum a arătat Henderson (14) și după cum am observat și noi, ori de către că varza suieră tulburată în procesul ei de nutriție. Astfel, colorarea în albastru-violet sau a frunzelor se constată și în cazul atacului ciupercii *Fusarium*, a diferitor insecte ca *Baris*, *Chorthippus*, a meleilor, precum și în orice altă împrejură, cind plantele suferă de lipsă de apă (secetă sau distrugerea aparatului conducerător). Aceleași simptomi se constată și în cazul unui exces de apă, cind plantele sunt asfixiate. Înroșirea frunzelor apare de asemenea și în urma unei insolări puternice.

Pe frunzele încă turgescente, indiferent dacă ele își păstrează sau nu culoarea normală, se observă apariția unor pete cîrculare care pot ajunge pînă la aproximativ 2—3 cm în diametru, de culoare albă-verzuie la început și albă în cîteva din urmă, acoperite de numeroase puncte negre cu așezare mai mult sau mai puțin neregulată și mai evidente pe fața superioară a frunzei (Planșa I, a). În dreptul acestor pete, frunza se subțiază, se usucă și devine stăramicioasă. Petele ce apar pe nervurile mai mari și pe petiol, sint de regulă alungite în direcția lungimii acestora. Țesuturile de la suprafață lor sunt uscate și prezintă numeroase crăpături. Fructificațiile ciupercii, care se prezintă la început ca niște puncte negre apar mai tîrziu și, datorită sporilor ce se pun în libertate într-o masă

mucilaginoasă, vișinie. Frunzele cu atac mai puternic, la baza petiolului, se desprind de pe cocean și se usucă.

Petele caracteristice cu fructificațiile ciupercii se formează și pe frunzele exterioare ce învelește căpătâina de varză. Aceste frunze, la un atac



Fig. 3. -- Portiuni din tulpina unui semincet de varză atațate de ciupere *Phoma lingam*.

Рис. 3. — Части стебля семеника капусты пораженные грибком *Phoma lingam*.

mai puternic, devin pergamentoase, se usucă și se rup lăsând calea deschisă pentru infecțiunea frunzelor următoare, ce se află sub ele.

La flori, sunt atațați atât pedunculi, cit și sepalele și petalele, care se albesc complet și se acoperă cu numeroase fructificații ale ciupercii, sub formă de puncte negre (Planșa I, d și fig. 3, a, b).

Pe fructe, apar numeroase pete de culoare albă-gălbui sau albă-cenușie, tivite întotdeauna de o margine brună-roșcată și prezintănd pe

suprafața lor fructificațiile ciupercii, ca niște puncte negre, mai mici decit cele de pe frunze și tulpi. Aceste pete de forme diferite, se găsesc pe părți laterale ale valvelor silicelor sau pe huiu lor de unire (Planșa IV, a). Pe partea internă a valvelor, corespunzând petelor de la exterior, țesuturile sunt mai mult sau mai puțin iunegrite, după gradul atacului (Planșa IV, b); la fel se prezintă și septele din interiorul silicelor (Planșa IV, c). Dacă fructele sunt atațate de la început, cind abia se formează, ele se strangulează în dreptul petelor de infecțiune și în cele din urmă se usucă. Aceeași vestejire și uscarea a fructelor tinere se observă și atunci cind se întrerupe hrănirea lor din cauza atacului de pe peduncul. Dacă atacul se produce mai tîrziu, cind fructele sunt formate, acestea își păstrează forma lor normală.

Semintele din fructele atațate de timpuriu sunt zbircite și mai mici decit cele sănătoase. Dacă atacul are loc mai tîrziu, după ce semintele s-au dezvoltat complet și au ajuns aproape la maturitate, ele nu se deosebesc de cele sănătoase în ceea ce privește forma și dimensiunile. Aceste semințe pierd însă luciu și prezintă pe suprafața lor pete negricioase sau un înveliș fin albicioz, format din micelul ciupercii. Pivkina în lucrarea sa (24) privitoare la analiza semințelor de varză, arată că pe suprafața acestora se găsesc și picnidii, pe care noi însă nu le-am putut constata, deși am cercetat la lupa binocular și prin secțiuni la microscop sute de semințe din fructe atațate.

Sămînta recoltată de la semințeri bolnavi are procentul de germinație redus și conține multe boabe seci, în comparație cu cea sănătoasă, după cum se poate vedea din analizele executate la Secția de controlul semințelor din I.C.A.R. (tabelul 1).

TABELUL nr. 1  
Rezultatele analizei semințelor de varză sănătoasă și infectată de *Phoma lingam*

Proba de semințe recoltată de la:	Percentul mediu de semințe			Observații
	Bune	Incomplet dezvoltate	Seci	
Semințeri sănătoși . . . . .	92	8	0	Din categoria „Incomplet dezvoltate”, unele semințe pot germina, dar însă în majoritatea cauzelor plănuțe neviable
Semințeri atațați:				
Din fructe atațate și sănătoase, la rind . . . . .	88	11	1	În categoria „Seci”, sunt euripuse semințele care nu germinăză
Numai din fructe atațate . . . . .	85	10	5	
Numai din dreptul petelor fructelor atațate . . . . .	70	27	3	

În depozite, dacă umiditatea nu este prea mare, frunzele exterioare bolnave se zbircesc, se usucă, căpătă consistența unei hîrtii moi și se desprind de pe căpătâna de varză. Pe aceste frunze se observă pete albe murdare cu fructificațiile ciupercii. Pe cocean punctele de infecțiune se largesc și se adîncesc. Dacă verzele depozitate sunt puternic atațate și în depozit umiditatea este excesivă de mare, frunzele exterioare se imoiește și se acoperă de micelul ciupercii, care se găsește și între frunzele mai interioare ale căpătâni.

Uneori, în depozite, se observă o înnegrire a nervurilor la frunzele căpătânilor de varză, fapt care face să se confundă putregaiul negru al

verzei cu putregaiul bacterian produs de *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson, de care se poate distinge totușii prin acera că la putregaiul produs de *Phoma lingam*, înegrinarea se întinde și de-a lungul nervurelor secundare.

## II. AGENTUL PATOGEN AL PUTREGAIULUI NEGRU AL VERZEI

Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzei este produs de ciupercă *Phoma lingam* (Tode) Desm. din grupa *Fungi Imperfekte*, Ordinul *Sphaeropsidales*, Familia *Sphaeriidae*, Tribul *Hyalosporace*. Această ciupercă a fost descrisă pentru prima dată încă din 1791, de către Tode, care a considerat-o ca saprofită, fiindcă a găsit-o pe varză în depozite și a denumit-o *Sphaeria lingam* Tode. În 1849, Desmazière o găsește pe varză în culturi, deci pe țesuturi în plină vegetație și o descrie păstrând în totul diagoza dată de Tode, dar o denumește *Phoma lingam* (Tode) Desm. După acesta, aceeași ciupercă a fost descrisă de numeroși cercetători, care bazau pe miciile dozeșbirii constatate în ceea ce privește dimensiunile, formă și poziția picnidiorilor în substrat, dimensiunile sporilor etc., au raportat-o la diferite genuri și specii. Această situație se datorează faptului că fiecare din acești cercetători descrie agentul patogen pe alte specii de Crucifere, pe diferite organe, în diferite faze de dezvoltare a bolii, pe plante vii în plină vegetație sau în depozite sau chiar pe portiuni moarte din plantă.

Astfel, chiar Desmazière în 1849, descrie aceeași ciupercă sub două denumiri diferite: *Phoma lingam* (Tode) Desm. și *Phoma siliquastrum* Desm., după cum o găsește pe tulpieni sau pe fructe de varză.

În 1880, Saccardo a găsit pe tulpinile de varză în culturi, o specie de *Phoma*, cu picnidii subepidermice, împriștiate și cu spori cilindrici rotunjiți la capete, hialini, cu două picături uleiicioase; de 5–6 × 2 µ, pe care a denumit-o *Phoma oleracea* Sacc. Diferiți cercetători ca Ritzema Bos (‘9), Quanjet (‘28), Mans (‘19), Wilcox (‘14), atribuie putregaiul negru al verzelui, găsit în tările respective, ciupercii *Phoma oleracea* Sacc. În urma repetărilor infecțiunii experimentale, Wilcox ajunge la concluzia că *Phoma oleracea* a lui Saccardo și *Phoma siliquastrum* a lui Desmazière sunt identice.

Tot în anul 1890 v. Thümen a descris pe tulpinile de varză în descompunere, o ciupercă având caracterele identice cu cele din diagnoza lui Tode, cu excepția sporilor, pentru care a dat dimensiuni mai mici (3–4 × 2 µ). El a denumit această ciupercă, cu picnidii superficiale și aglomerate, *Aposphaeria Brassicæ* Thümen. Saccardo fără să schimbe descrierea a cuprinse-o sub denumirea de *Phoma Brassicæ* (Thümen) Sacc., deși după Allescher, v. Thümen nu o descriește sub această denumire în lucrarea sa din Hedwigia. Prillieux și Delacroix (‘26) în 1890, Prillieux (‘27) în 1897, Delacroix și Maublanc (‘7) în 1909, atribuie putregaiul coceanului verzelui din culturi, ciupercii *Phoma Brassicæ* Thümen., pe care o descrie ca avind picnidii subepidermice, în timp ce v. Thümen și Saccardo, care au găsit această ciupercă pe tulpieni putredre, indică prezența picnidiorilor superficiale. Henderson M. P. (‘14), făcând numeroase observații și măsurători a ajuns la concluzia că *Phoma Brassicæ* (Thümen) Sacc. este identică cu *Phoma oleracea* Sacc. și că diferențele în ceea ce privește poziția picnidiorilor și dimensiunile sporilor se datorează faptului că prima specie a fost descrisă pe varză în depozite sau pe organe în descompunere, pe care pic-

nidiile sunt în general aglomerate și superficiale, în timp ce specia cealaltă a fost de criză pe plante vii, în plină dezvoltare, pe care picnidile sunt mai împriștiate, și subepidermice. De aici rezultă că *Phoma Brassicæ* (Thümen.) Sacc. este identică cu *Phoma siliquastrum* Desm. și ca urmare și cu *Phoma lingam* (Tode) Desm.

În 1892, Rostrup (‘30) a găsit în Danemarca o specie de *Phoma* pe rădăcini de *Brassica campestris* var. *nabobrassica*, pe care nepuțind-o identifică cu nici una din speciile descrise pînă atunci, a denumit-o *Phoma nabobrassica* Rostr. Studiile ulterioare au dovedit că și această specie este sinonimă cu *Phoma lingam* (Tode) Desm.

Pfeuss (‘15) a descris pe *Brassica crispæ* Rafin., o ciupercă pe care a denumit-o *Plenodomus Rabenhorstii* Pr. Comparind descrierea și figurile acestei ciuperci cu cele date de Desmazière pentru *Phoma lingam* (Tode) Desm. și de Tode pentru *Sphaeria lingam* Tode, vedem că toate acestea denumiri se referă la una și aceeași ciupercă.

V. Höhn (‘15) face discuții asupra differențelor denumirii date acestei ciuperci, pe diferite specii de *Brassica*. El ajunge la concluzia că forma perfectă a ciupercii trebuie denumită *Phaeoderris salebrosa* (Pr.) v. Höhn., a cărei formă neperfectă este *Plenodomus lingam* (Tode) v. Höhn., pentru care indică următoarele sinonimii:

<i>Sphaeria lingam</i> Tode	<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm.
<i>Sclerotium sphaeriforme</i> Lib.	<i>Plenodomus Rabenhorstii</i> Pr.
<i>Sphaeria olerum</i> Mougeot	

În lucrările mai recente, ținându-se seama de caracterele ciupercii și de prioritate, s-a adoptat pentru agentul patogen al putregaiului negru al verzelui, denumirea de *Phoma lingam* (Tode) Desm., trecindu-se la sinonime toate celelalte denumiri, sub care aceasta a fost descrisă și anume:

<i>Aposphaeria Brassicæ</i> Thümen,	<i>Phyllosticta Brassicæ</i> (Carr.) West.
<i>Phaeoderris sal brosa</i> (Pr.) v. Höhn.	<i>Plenodomus lingam</i> (Tode) v. Höhn.
<i>Phoma Brassicæ</i> (Thümen.) Sacc.	<i>Plenodomus Rabenhorstii</i> Pr.
<i>Phoma lingam nabobrassica</i> (Rostr.) Grove	<i>Sclerotium sphaeriforme</i> Lib.
<i>Phoma nabobrassica</i> Rostr.	<i>Sphaeria lingam</i> Tode
<i>Phoma oleracea</i> Sacc.	<i>Sphaeria olerum</i> Mougeot
<i>Phoma siliquastrum</i> Desm.	

### I. MORFOLOGIA CIUPERCII *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM.

*Miceliul ciupercii* puternic ramificat, la începutul dezvoltării sale este hialin, cu numeroase picături refrigerante și cu septe rare; cu timpul, numărul septelor crește și miceliul capătă o slabă nuanță brună-măslinie. Grosimea filamentelor miceliene este foarte variată (1,5–10 µ), ceea mai frecventă fiind de 2–4 µ (Plansa V, 1, 2).

Miceliul ciupercii se găsește în toate organelor parazitate, atât în spații intercelulare, cit și în interiorul celulelor parenchimatică și în vasele conduceatoare unde este activă, cî pasivă, avînd loc numai în cazul cînd peretii acestora și-au pierdut integritatea. De la punctul de infecție, filamentele miceliene se întind în toate direcțiile, producînd moartea țesuturilor, care capătă o culoare brună-chină pînă la negru. Această culoare se datorează pe de o parte prezenței în aceste țesuturi a miceliului brun-măslinu al ciupercii, iar pe de altă parte, conținutului cellular și peretilor celulelor

care de asemenea se colorează în brun. Din această cauză porțiunea infecțată este cu atât mai închisă la culoare, eu cît ramificațiile ciupercii sunt mai numeroase în țesutul respectiv.

În semințe, prezența miceliului a fost cercetată prin analiza la microscop a numeroase secțiuni executate prin tegumentul și embrionul acestor semințe destinate cercetării, au fost ținute în prealabil, 24 ore, în alcool glicerinat (1 parte alcool + 1 parte apă + 1 parte glicerină). În embrion nu a fost constatătă niciodată prezența miceliului. Aceeași afirmație fac Delacroix și Maublanc (7). După aceștia, cotiledonele se infectează în momentul cind ieș din sămîntă, purtând tegumentul seminței în cap. Miceliul nu a fost găsit în embrion nici de către Hughes (16). În cercetările noastre, prezența miceliului a fost constatată numai în tegumentul seminței și aici numai în epidermă (Plansa V, 2, a) și mai rar în cel de al doilea strat al tegumentului (b), format din celulele alungite, inguste, turrite și strîns lipite de epidermă (a). În sclerenchim (c), nu a fost niciodată constatată prezența miceliului, de asemenea nici în straturile mai interioare (d, e); probabil că miceliul ciupercii nu poate străbate pereții îngroșați ai celulelor sclerenchimaticice.

*Fructificatiile ciupercii Phoma lingam (Tode) Desm.* sint reprezentate prin picnidii, având pereți din hife miceliene inciluite, de culoare brună-deschisă, care dă naștere unui țesut pseudoparenchimatic. Peretii picnidilor la bază sunt groși și de culoare brună mai deschisă, iar pe partile laterale și în partea superioară, unde se află osteoul sunt mai subțiri și de culoare mai închisă (fig. 4, d). La apariție, picnidii sunt galben-brune, apoi se închid la culoare, devinând brun negricioase la maturitate.

Dimensiunile, forma și poziția picnidilor (fig. 4, a, b, c, d) sunt foarte variate în raport cu specia gazdă și cu organul pe care se formează, cu starea țesuturilor respective (dacă acestea sunt vii, în plină dezvoltare, în stare latentă sau moarte) etc. Acest fapt a și determinat descrierea ciupercii *Phoma lingam* sub atită denumire, de către diferiți cercetători. Dimensiunile cele mai mici ( $60-165 \times 90-180 \mu$ ) au fost găsite la picnidile din pe fructe, iar cele mai mari ( $120-290 \times 130-360 \mu$ ) pe cocean; pe frunze, cele mai frecvente au fost dimensiunile de  $65-180 \times 105-240 \mu$ . Forma picnidilor este variată, ele pot fi globuloase, turrite la partea superioară sau chiar concave. Uneori sunt prevăzute cu o papilă, la virful căreia se află osteoul. Pe varză, picnidii sunt în general izolate, rareori sunt unite doar la un loc, având două osteole. Pe gulii, picnidii sunt mai mari, cu o formă mai neregulată, fiind unite, în majoritatea cazurilor, mai multe la un loc, având și mai multe osteole.

Picnidii se formează sub epidermă, pe care îl imping bombardind-o puțin la început, apoi o rup și apar la suprafața organelor atacate sub formă de puncte brun-inchise sau negre. În țesuturile mai profunde ale coccusului de varză, picnidii sunt întotdeauna mai mari și de culoare neagră.

În cercetările noastre, prezența picnidilor a fost constatată pe toate organele atacate, cu excepția seminfelor, pe care cercetătoarea sovietică Pivkina (24) indică totuși prezența lor, sub formă de puncte brune. Pe fructe, picnidii sunt foarte frecvenți, cu toate acestea ele nu au fost găsite de Prillieux și Delacroix (26).

Sporii se formează în număr foarte mare (cîteva milioane), pe conidiophori mici, care captușesc întreg perețele interior al picnidiei (fig. 4, e).

Ei sunt cilindrici, rotunjiți sau puțin trunchiați la capete, hialini cu eite o picătură uleiăsoasă la fiecare extremitate (fig. 4, e). Dimensiunile lor variază în raport cu substratul, pe care se află picnidii respectivă. Astfel, în picnidii de pe frunze, sporii sunt în general de  $2,5-4,5 \times 1,5-2,5 \mu$ , iar

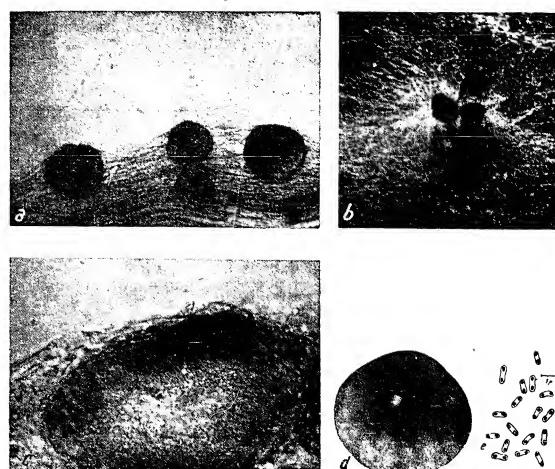


Fig. 4. — Picnidii (a-d) și spori (e) de *Phoma lingam*.  
a și d — pe tulipană de răsad; b — pe mediul nutritiv; c — pe frunză, în secțiune transversală.

Rис. 4. — Пикниди (а-д) и споры (е) гриба *Phoma lingam*:  
а и д — на стебле рассады; б — на питательной среде; с — на листе (поперечный срез).

în cele de pe cocean sunt mai mari ajungînd la  $4-6 \times 2-3 \mu$ . Sporii din picnidii serpund, fiind aglutinați într-o masă mucilaginoasă de culoră albicioasă (pe cocean) sau vișinie (pe frunze în special). Această masă mucilaginoasă cu spori rămîne un timp la suprafața picnidiei, formîndu-i un fel de eaculă (fig. 4, b). Aspectul diferit al masei de spori, precum și dimensiunile lor variante au determinat pe mulți cercetători să le atribuie diferenții agenti patogeni. Cercetările ulteriore, confirmate și de experiențele noastre, au dovedit că în realitate acestea sunt două forme diferențiate ale aceluiși ciupercă parazită (*Phoma lingam*) pe diferite organe. Ori de către ori am făcut infecții experimentale cu spori recoltăti din masa albicioasă sau vișinie, am reușit să reproducem același simptome și apariția celor două tipuri de picnidii și picnospori.

2. GERMINATIA SPORILOR SI DEZVOLTAREA CIUPERCII *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM.  
LA DIFERITE TEMPERATURI SI PE DIVERSE MEDIU NUTRITIVE.

Ciuperca *Phoma lingam* a fost studiată în laborator, cultivindu-se pe diferite medii și la diferite temperaturi. Am constatat că în general picnidile formate în culturi pe mediu nutritiv sunt sférico-sau ovale și mai mari decât pe plante de varză, ajungind la  $280-427 \times 280-507 \mu$ .

Cultura ciupercii s-a încercat în eprubete, în vase Erlenmayer și în vase Petri, obținându-se rezultatele cele mai bune de fructificare în vase Petri, care au fost folosite din această cauză pentru toate experimentările de laborator.

a) Germinarea sporilor și dezvoltarea ciupercii pe diferite medii nutritive

Pentru a alege mediul nutritiv cel mai potrivit, în vederea studiului ciupercii *Phoma lingam*, s-au încercat diferite medii, în vase Petri, fiecare variantă având cîte 3 repetiții. Vasele însămîntate au fost păstrate în termostat la temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$  și au fost observate la fiecare 3 zile, la aceeași oră.

S-au încercat următoarele medii nutritive:

1. *Mediu Czapek* ( $\text{pH} = 6,2$ ), pe care *Phoma lingam* a avut o dezvoltare slabă, cu micelul foarte fin (Planșa VI). Diametrul culturii, după 3 săptămîni de la însămîntare, a ajuns la 65 mm. Picnidile au apărut foarte nerregulat, rareori la 16 zile și de cele mai multe ori la o lună de la însămîntare; în unele cazuri nu s-au format deloc. Numărul picnidilor a fost redus, acestora fiind imprăștiate neuniform pe suprafața mediului.

2. *Mediu Czapek + extract de galb* ( $\text{pH} = 6,0$ ), pe care culturile de *Phoma* au fost asemănătoare cu cele de pe mediu Czapek, cu deosebirea că micelul a fost ceva mai dens.

3. *Mediu Barner* (după Gwyne Vaughan) cu  $\text{pH} = 6,2$ . Pe acest mediu, *Phoma lingam* a avut în suprafață aceeași dezvoltare ca și pe mediu Czapek, micelul însă s-a dezvoltat mai compact. Picnidile s-au format la 16 zile de la însămîntare (Planșa VI).

4. *Mediu Hayduk* ( $\text{pH} = 6,1$ ), pe care diametrul culturii, după 3 săptămîni, a fost același ca și pe mediu Czapek; micelul s-a dezvoltat însă mai compact. Picnidile nu s-au format (Planșa VII).

5. *Mediu de agar cu extract de varză* ( $\text{pH} = 5,6$ ), pe care ciuperca s-a dezvoltat repede, ajungind după 3 săptămîni, să acopere o suprafață de 65 cm în diametru. Micelul s-a dezvoltat foarte compact și abundant (Planșa VI). Picnidile au apărut abia după 22 zile de la însămîntare și în număr redus.

6. *Mediu de agar cu extract de cartof* (după Gwyne Vaughan) cu  $\text{pH} = 6,1$ . Pe acest mediu, culturile de *Phoma* au ajuns după 3 săptămîni, la 56 mm în diametru. Pe micelul destul de compact, la 7 zile de la însămîntare, au apărut numeroase picnidii, cu răspindire uniformă. Picnidile în scurt timp s-au acoperit de spori care au fost puși în libertate într-o masă mucilaginoasă de culoare vișinie. Rareori pe mediu de cartof picnidile se formează după un timp mai îndelungat la 10-14 zile de la însămîntare; ele apar însă întotdeauna și în număr foarte mare. Gibs (13) afirmă că *Phoma lingam*, pe mediu de extract de cartof cu dextroză, la  $21^{\circ}\text{C}$ , fructifică abia după 2 luni.

7. *Mediu Leonian* ( $\text{pH} = 5,4$ ), pe care culturile s-au dezvoltat mai încet, ajungind după 3 săptămîni, abia la 55 mm în diametru. Micelul

dezvoltat într-un strat fin a fost ceva mai dens decât pe mediul Czapek. Picnidile în număr redus, au apărut la 2 săptămîni de la însămîntare (Planșa VI).

8. *Mediu cu amidon* ( $\text{pH} = 6,2$ ), pe care culturile de *Phoma lingam* s-au dezvoltat în suprafață, ajungind după 3 săptămîni, abia la 52 mm în diametru și au prezentat un micelul puțin dens. Picnidile nu s-au format (Planșa VI).

9. *Mediu de agar cu extract de măslai* ( $\text{pH} = 6,1$ ), pe care dezvoltarea culturilor de *Phoma* a fost cea mai slabă, ajungind după 3 săptămîni, abia la 50 mm în diametru. Micelul a fost destul de fin, cu puțin dens decât cel de pe mediu Czapek. Fructificațiile au apărut la 22 zile de la însămîntare. Numărul picnidilor a fost foarte redus și repartiția foarte neregulată pe suprafața mediului.

10. *Mediu cu extract de morcov* ( $\text{pH} = 5,9$ ), pe care picnidile s-au format foarte repede începînd chiar din a 4-a zi de la însămîntare. Numărul lor însă a fost redus și aproape toate au fost aglomerate în centru, pe o suprafață de 1,5 cm în diametru; pe restul cimpului au fost foarte puține picnidii, imprăștiate neuniform. De asemenea neuniform s-a dezvoltat și micelul.

11. *Mediu de pîine*, preparat din bucăți de pîne albă înuiată și sterilizat. Pe acest mediu, micelul s-a dezvoltat foarte repede, acoperind în cîteva zile întreaga suprafață a mediului, dar n-a fructificat deloc, și chiar după 3 luni.

12. *Mediu Raulin* ( $\text{pH} = 3,6$ ) pe care la 3 zile după însămîntare, au apărut coloniile ciupercii avînd cel mult 1 mm în diametru. Pînă la sfîrșitul perioadei de observații, aceste culturi au ajuns abia la 3-6 mm în diametru și în majoritate au căzut la fundul vasului. Pe mediu Raulin, *Phoma lingam* n-a fructificat, desigură că este păstrată timp de 4 luni. Repicată după 4 luni, pe mediu de cartof, ciuperca s-a dezvoltat și peste 7 zile a format o colonie frumoasă, cu numeroase picnidii, aşezato în cercuri concentrice.

Rezultatele observațiunilor asupra dezvoltării ciupercii *Phoma lingam*, pe diferite medii nutritive, sint date în tabelul 2.

Din analiza acestor rezultate, se constată că ciuperca *Phoma lingam* s-a dezvoltat foarte slab (3-6 mm în diametru) și n-a fructificat deloc

TABELUL nr. 2  
Dezvoltarea ciupercii *Phoma lingam* și apariția picnidilor pe diferite medii nutritive

Mediu	Diametrul culturii în mm date de:						Nr. zilelor de la însămîntare pînă la apariția picnidilor
	24. XI	26. XI	28. XI	1. XII	7. XII	13. XII	
Czapek . . . . .	1	10	16	28	60	65	16-30
Barner . . . . .	3	10	17	30	58	65	16
Hayduk . . . . .	1	10	16	27	52	65	-
Varză . . . . .	1	8	18	26	55	65	22
Cartof . . . . .	4	12	19	30	46	56	7-14
Leonian . . . . .	2	10	20	32	55	55	14
Amidon . . . . .	-	3	8	17	45	52	-
Măslai . . . . .	3	10	17	30	46	50	22
Raulin . . . . .	-	1	2-3	2-3	2-4	3-6	-

pe mediu Raulin, care a avut pH-ul cel mai scăzut (3,6). Pe mediile Leonian și cu extract de varză, care au avut pH-ul respectiv de 5,4 și 5,6, miceliul s-a dezvoltat foarte abundant, fructificațiile însă au apărut cu întârziere și în număr foarte redus. Pe toate celelalte medii experimentale al căror pH a fost cuprins între 6,0—6,2, culturile au atins aproape aceleasi dimensiuni în diametru (50—65 mm), au avut însă miceliul și fructificațiile puțin abundente. Din această categorie face excepție mediu cu extract de cartof pe care picnidile au apărut cel mai devreme (7—14 zile după însămîntare) și în cel mai mare număr. Datorită acestui fapt, mediu de cartof a fost folosit de noi, în toate încercările de laborator, precum și pentru înmulțirea ciupercii *Phoma lingam*, în vederea infecțiunilor experimentale.

b) *Germinația sporilor și dezvoltarea ciupercii sub influența diferitelor preparate și substanțe chimice*

În vederea stabilirii toxicității față de ciupercă *Phoma lingam* au fost încercate în laborator următoarele produse: sulfat de cupru în concentrație de 0,5% și 1%, sublimatul corosiv 1%, gramisanul uscat 0,1 și 0,2% și permanganatul de potasiu 0,25% și 0,5%. Aceste produse au fost inglobate în mediu nutritiv (extract de cartof agarizat), distribuit în vase Petri. Ca mărtor s-a folosit mediu fără nici un fel de adăugs. După însămîntare, s-a constatat că în vasele mărtor, ciupercă *Phoma lingam* s-a dezvoltat abundant și la 10 zile a format numeroase picnidii. Ceva mai incet, dar totuși s-a dezvoltat ciupercă și pe mediu cu permanganat de potasiu, la ambele concentrații, formind picnidii la 26 zile de la însămîntare. Sulfatul de cupru, sublimatul corosiv și gramisanul au oprit germinația sporilor și ca urmare, pe mediu respectiv, ciupercă nu s-a dezvoltat.

c) *Germinația sporilor și dezvoltarea ciupercii la diferite temperaturi*

Germinația sporilor s-a urmărit în picătură suspendată în camera umedă v. Tieghem, precum și în vase Petri pe mediu cu extract de cartof agarizat, pe care s-a putut urmări și dezvoltarea ulterioară a ciupercii, apariția picnidilor etc.

La —3°C, mediu nutritiv a înghesat și sporiile de *Phoma lingam* n-au germinat în decurs de 3 zile, cit au fost tăiată la această temperatură. Trecuți la temperatura camerei (16—17°), acești spori au germinat după 4 zile. Miceliul s-a dezvoltat foarte slab, ajungind după o săptămână să cuprindă o suprafață abia de 2 mm în diametru; după 2 săptămâni, au apărut și picnidile bine dezvoltate, însă împrișătat neuniform pe suprafața mediului. De asemenea și miceliul s-a prezentat foarte neuniform, fiind mai dens și mai pufoasă în unele porțiuni de pe mediu decât în altele. Dezvoltarea neuniformă a ciupercii se datorează cu siguranță și faptului că mediu după ce a suferit înghesul n-a mai revenit la omogenitatea inițială. O altă serie de probe, care s-au tăiat la —3°C un timp mai indelungat (28 zile), deși au fost trecute la temperatura camerei, n-au mai germinat.

La 3—4°C, germinația a avut loc la 2 zile după însămîntare. Dezvoltarea miceliului la această temperatură a fost foarte slabă, acoperind după două zile o suprafață de 2 mm în diametru, iar după 28 zile a ajuns abia la 5 mm în diametru. Pe mediu Czapek nu s-au format picnidii. La aceeași temperatură, pe mediile cu extract de cartof și moreov, s-au

format picnidii, deși în număr foarte redus și aglomerate mai mult în centru, pe o suprafață de 1,5 cm în diametru.

La 16—18°C, germinația sporilor a început după 3 ore și a avut loc în masă la 42 ore de la însămîntare. Miceliul s-a dezvoltat puternic și în 3 zile a ajuns să acopere o suprafață de 20 mm în diametru. Picnidile au apărut la 13 zile de la însămîntare, cind cultura avea diametrul de 60 mm. La 28 zile de la însămîntare, cind s-a întrerupt observațiile, diametrul culturii ajunsese la 90 mm. La această temperatură, culturile au ajuns să ocupe suprafață cea mai mare din mediu, pentru că miceliul s-a dezvoltat puternic, iar mediu nutritiv nu s-a deshidratat atât de curind ca în cazul temperaturilor mai ridicate.

La 20—21°C, unii spori au început să germeze după 4 ore, germinația în masă a avut loc însă la 18 ore de la însămîntare; la 3 zile după aceasta, miceliul ocupa o suprafață de 27 mm în diametru, iar la 28 zile — 70 mm. Picnidile au apărut la 13 zile de la însămîntare.

La 27—28°C, germinația sporilor și apariția picnidilor au avut loc la aceleasi intervale, însă a fost mai puternică de la început, ajungind în 3 zile să ocupe o suprafață de 30 mm în diametru. În schimb la 28 zile, a ajuns abia la 60 mm, pentru că mediu a început să se deshydrateze mai curind.

La 35—36°C, germinația sporilor a avut loc masiv la 20 ore de la însămîntare. Primii spori germinați s-au constatat însă după 6 ore. Miceliul la început s-a dezvoltat la fel ca și în cazul probelor de la 16—17°, ocupând după 3 zile, o suprafață de 20 mm în diametru, iar la sfîrșitul celor 28 zile de observaționi, nu depășise 28 mm în diametru. Picnidile au apărut la 13 zile de la însămîntare.

La 48—49°C, sporii n-au germinat, nici chiar dacă au fost trecuți după aceasta la temperatura camerei.

Din analiza acestor date rezultă că spori de *Phoma lingam* nu gernează la temperaturi prea joase și la cele prea ridicate (48—49°). La temperaturile sub 7°C și peste 30°C germinația sporilor are loc cu întârziere (2—5 zile) și miceliul se dezvoltă slab. La temperaturile cuprinse între 16—28°C, germinația sporilor și dezvoltarea miceliului se produce cel mai bine. Temperatura optimă pentru apariția fructificațiilor este de 17—18°C. În acest caz se formează picnidii numeroase la suprafața mediului nutritiv și mai puține în substrat.

### III. MODUL DE INFECȚIUNE ȘI EVOLUȚIA PUTREGAIULUI NEGRU AL VERZEI

Intr-o regiune unde nu a mai fost atacă de *Phoma lingam*, sursa inițială de infecție o constituie semințele în care miceliul ciupercii își păstrează vitalitatea atât timp cât și-o păstrează și sămînta [Clayton (6)]. Sămînta nu reprezintă însă în același timp și izvorul cel mai bogat de infecții, pentru că procentul semințelor infectate în probele comerciale este în general redus, după cum arată Budin (3), care numai în 25% din probele analizate a găsit semințe infectate și aceasta numai în proporție de 0,2%. Procente reduse de semințe infectate (0,05%) au fost constatate și de noi în probă de sămîntă de varză, trimisă ca infectată, la cererea noastră, de către V. Trifonova din Bulgaria, precum și în probele recoltate din culturile de semințeri atacați de *Phoma lingam*, de la Stațiunea experimentală legu-

micolă Pitaru, în care s-au găsit 0,3% semințe atacate. Probabil din această cauză crecerii mai vechi între care și Ritzema Bos (29) susțineau că putregaiul negru al verzelui nu se transmite prin sămânță.

Cu toate că semințele nu prezintă prin ele însăși izvorul cel mai bogat de infecție, au totuși o deosebită importanță în răspândirea putregaiului negru al verzelui. Aceasta pentru că plântările bolnave ieșite din semințele atacate, poartă pe ele numeroase picnidii cu spori, capabili să producă infecții în masă, cu atât mai mult cu cit în răsadniță, datorită desimii plântărilor și condițiilor favorabile de umiditate și temperatură, boala se răspindește foarte ușor de la răsadurile atacate la cele sănătoase.

În răsadniță, plântările se pot imbolnăvi nu numai prin semințe infestate, ci și în cazul cind se folosesc pămînt infectat, cu resturi de plante atacate de *Phoma lingam*, din anii precedenți. În acest caz numărul răsadurilor infectate inițial este mai mare decât în cazul cind infecția provine din sămânță.

Uncel din semințe abia germează și colțul lor este distrus, fiind atacat înainte de a ieși din pămînt. Cele mai multe plântările sunt atacate însă, după ce au răsarit, prezintând simptome caracteristice pe tulipiniță, pe cotiledoane și mai rar pe frunzele adevarăte.

Răsadurile cu atac pe tulipiniță, în 75—85% din cazuri, pier în răsadniță și nu ajung să fie transplantede în cimp, foarte puține supraviețuiesc și ajung să formeze căpătini; majoritatea lor pier în scurt timp după răsadire (în tot cazul înainte de învelire), formind o sură de infecție pentru plântările sănătoase. Dacă atacul se limitează numai la cotiledoane, acestea se usucă și cad, iar plântările își continuă dezvoltarea în mod normal și fiind transplantate în cimp ajung să formeze căpătini. La fel se comportă răsadurile cu atac numai pe frunzele adevarăte, dacă bine înțelese sporii de pe acestea nu produc ulterior atacuri pe tulipini. Îndepărând cotiledoanele bolnave de la un număr de plântări și transplantând-le apoi pe teren, am reușit să obțin căpătini în 68% din cazuri; restul de 32% plântările au pierdut din cauza atacului ciupercii *Phoma lingam* pe tulipini, care s-a produs probabil din răsadniță, dar n-a fost evident în timpul transplantării.

Dacă se face un control riguros al răsadnițelor, eliminându-se toate răsadurile atacate pe măsură ce au fost observate și nu se plantăză decât răsadurile sănătoase în teren neinfestat, pierderile sunt extrem de reduse. Astfel, la Baza experimentală Moara Domnească, în anul 1950, s-au eliminat din răsadniță experimentală, din diferite variante, 1—23% plante atacate de îndată ce au fost constatate. Răsadurile rămase, controllate încă din prima, au fost plantate la locul definitiv, unde s-au dezvoltat în mod normal și au format căpătini fără să prezinte vreun semn de boală.

În cimp, boala poate fi adusă odată cu plântările din răsadniță sau plantele sunt atacate de spori ciupercii *Phoma lingam*, aflați în resturile de plante bolnave, rămasă pe teren din anii precedenți. În aceste resturi agentul patogen trăind saprofit, poate rezista timp îndelungat, mai cu seamă dacă ele se păstrează în stare uscată și nu putrezesc, fapt dovedit și prin experiență organizată în toamna anului 1950. În luna octombrie, au fost îngropate la adâncime de 10, 20 și 30 cm o serie de probe de tulipini și frunze de varză atacate, precum și porționii de mediu nutritiv cu picnidii, în plase de sîrmă. Probele asemănătoare au fost lăsată și la suprafața pămîntului. În primăvara, în luna mai, materialul a fost analizat, prin izolări pe

mediul nutritiv pentru a stabili viabilitatea ciupercii. Din tulipinile de la toate adâncimile și din frunzele de la 20 și 30 cm nu s-au putut obține culturi de *Phoma*, pe mediu, pe cind din tulipinile și frunzele de la suprafața pămîntului și din frunzele de la 10 cm adâncime, s-au obținut culturi, care după 22 zile au și fructificat. În mediu uscat viabilitatea ciupercii este de durată mai mare. Astfel din culturile de pe mediu nutritiv uscate, vecchi de 5 ½ luni (11.XI.1951—30.IV.1952) și de 3 ani (16.IV.1949—30.IV.1952), păstrate la temperatura camerei, am putut refurmări ciupercă parazită, pe care am folosit-o la infecțiuni experimentale cu rezultate pozitive. De asemenea am putut izola ciupercă *Phoma lingam* după 2 ½ ani (1947—1949), din materialul de ierbă, în care era sigură durata de viabilitate a sporilor este și mai mare, fiindcă în țesuturile plantei gazdă, spori rezistă mai bine decât în afara acestora. Izvorul de infecție din pămînt este mult mai bogat decât cel din semințe, de aceea pe un teren puternic infestat, procentul plantelor bolnave este mult mai mare decât procentul inițial al plantelor bolnave provenite din sămânță infestată. Pe terenul infestat, plântările se imbolnăvesc mai ușor imediat ce an fost transplantate, fiind mai sensibile în această perioadă. Îmbolnăviră poate avea loc însă, în cursul întregii perioade de vegetație, după cum am constatat din observațiile de pe teren și din numeroasele infecțiuni experimentale, executate în diferite faze de dezvoltare a plantelor.

Sporii din resturile plantelor bolnave parăti de vînt sau cu picăturile din ploii și cu apa de irigație, ajung pe suprafața frunzelor unde germează și produc pete caracteristice cu fructificările ciupercii. Dacă atacul se limitează numai la frunze, plantele continuă să se dezvolte normal și formează căpătini, oricăt de numeroase ar fi petele de infecție de pe suprafață acestora, pentru că mai rămâne destul țesut sănătos, care să îndeplinească funcția de nutriție. Atacul de pe frunze este dăunător însă, în mod indirect, pentru că spori de *Phoma lingam*, formați în picnidile de pe suprafață acestora, se prelîng cu picăturile de apă din ploii sau din irigație, prin pești, pînă la tulipină pe care o infectează. Așadar, petele de infecție de pe tulipină, din dreptul frunzelor, provin din spori de pe frunze care germează la baza petiolului, de pe care infecția trece apoi și pe tulipină. Această constatare este contrară afirmațiilor lui Ritzema Bos (29), care susține că infecția progresează întotdeauna de jos în sus, deci de la tulipină la frunze și că această infecție are loc mai cu seamă în depozite, în timpul păstrării verzelui.

Tulipinile pot fi atacate și direct, prin contact cu resturile de plante bolnave, din pămînt. Quanjer (28) afirmă că tulipinile plantelor tinere nu pot fi atacate decât în urma rănilor produse de insecte (*Chortophila brassicae*), pentru că el n-a reușit niciodată să obțină infecții pe plante tinere, viguroase, cu creștere energetică, decât în urma unor rănilor puternice. Bazat pe această constatare, Quanjer susține că pentru a combate putregaiul negru al verzelui, este suficientă combaterea insectei *Chortophila brassicae*. Din observațiile noastre pe teren și din infecțiunile experimentale executate în seri și în cimp, la plante de diferite vîrstă, rezultă că spori de *Phoma lingam* pot produce infecții pe tulipină în orice fază de dezvoltare a verzelui și fără o răniere prealabilă a acesteia. Atacul pe tulipini este mai puternic și pagubele produse sunt mai mari însă, cind la acțiunea ciupercii *Phoma lingam* se asociază și insectele, care pe de o parte ajută la vehicularea bolii și înlesnesc infecția prin rănilile ce le produc, iar

de pe altă parte ar o acțiune negativă directă asupra plantei. Așa a fost cazul în anul 1950, în culturile de varză din parcelele experimentale de la Pitari, unde aproape toate plantele au fost distruse de *Baris chlorizans* și *Phoma lingam*, fără să se fi putut face delimitarea căt anume din efect s-a datorită insectei și căciupei.

Dacă atacul pe tulipină are loc devreme, cind plantele sunt încă mici, spori puși în libertate din picuri produsă noii infecții și putregaiul progresază, cujuzind o bună parte din vasele conducătoare. Circulația apei și a substanțelor hrănitoare fiind intereruptă, plantele se vesejesc și pierd înainte de a forma căpătină. Cele mai frecvente cauze de vesejire se observă în cimp, cind plantele au ajuns la  $\frac{2}{3}$  din dezvoltarea lor sau la începutul învelirii, cind se înregistrează și pagubele cele mai mari. Uncori, cind pământul are destulă umiditate și acoperă bine tulipina verzei, deasupra regimului atacat, se formează rădăcini secundare. Aceste rădăcini sunt suficiente să hrânească planta pînă ce aceasta ajunge să formeze căpătină, în cazul cind apăr devreme și se dezvoltă destul de bine. Dacă ele apar mai tîrziu, cind varza este mai dezvoltată, sunt mai fizice și se rup adesea sub greutatea căpătinii, iar ca urmare planta pierde. Capacitatea de regenerare a rădăcinilor după cum arată Boriso (2), este mai mare la soiurile de varză tipurice și la plantele mai tinere, la care activitatea vitală a tesuturilor meristematici din muguri este mai mare. Pentru a favoriza dezvoltarea rădăcinilor secundare, trebuie redus procesul de dezvoltare a părții aeriene prin crearea condițiilor speciale de umbrire și prin scăderea temperaturii.

Dacă atacul pe tulipină are loc tîrziu, aproape de învelire sau și mai tîrziu, putregaiul nu mai are timpul necesar să progreseze atât, încît să producă moarte plantei, înainte ca aceasta să formeze căpătină. Citeodată însă, infecția înaintează către măduva coceanului, în care apar caverne; în acest caz tulpinile se fring ușor sub greutatea căpătinilor de varză. Pe plantele de varză, care desătăcă reușește să formeze căpătină și sunt folosite ca semințe, boala își continuă evoluția mai departe.

*In depo-ite*, putregaiul negru al verzelor continuă să se dezvolte, având condiții favorabile de temperatură și umiditate. Dacă umiditatea nu este prea mare, iar plantele depozitate sunt slab atacate, boala progresază foarte incet. Dacă plantele depozitate sunt puternic atacate și mai cu seamă dacă umiditatea din depozit este excesivă de mare, pagubele înregistrează sint enormă. Numărul petelor cu fructificării în acest caz se înmulțește și pe suprafață lor se observă numeroase gramăjoare de culoare vișinie, reprezentând spori ciupercii, puși în libertate într-o masă mucilaginoasă. Dacă la acțiunea ciupercii *Phoma lingam* se asociază și alte ciuperci sau bacterii saprofite, are loc un putregai umed, care transformă toate țesuturile într-un terci. Pe cocean, portiunile atacate se largesc și se adîncesc; sub acțiunea microorganismelor saprofite are loc și aici o putrefație umedă rapidă. Acestea sint probabil, cele două forme de putregai descrise de Arsenieva (1), în depozitele de varză. Această cercetătoare afirmă însă, că în cazul formei umede, coceanul este mai rar atacat, prezintănd pe portiunile atacate, pete mici care se lungesc cu timpul, se brunifică și crapă. În același timp arată că țesuturile de la suprafață de varză se înmoiează, se coloarează în verde-cenușiu, se acoperă pe totă suprafața lor cu picundi, iar citoedata și cu scleroți mici, de culoare brună-inchișă.

Din observațiile și experiențele noastre, se constată că plantele de varză din primul an, cu atac puternic de *Phoma*, mai cu seamă pe tulipină,

nu pot fi păstrate peste iarnă pentru a fi folosite ca semințe deoarece în timpul păstrării, putregaiul progresază fiind desăvîrșit do ciuperci și mai ales de bacterii saprofite. Astfel, în anul 1949, din 50 verze cu tulipină atacată, operte pentru urmărirea evoluției bolii și obținerea de semințe infectate, n-au rezistat pînă în primăvară decit două, care fiind plantate au pierit în scurt timp. În anul 1950, am ales pentru semințe plante mai puțin atacate și, pentru a evita putrefația lor bacteriană, le-am plantat de cu toamna la locul definitiv.

*In culturile de semințe*. Verzele plantate în terenul definitiv din toamna anului 1950 s-au păstrat mai bine și în primăvară, 90% din ele au dat tulipină florală, din care 58% au pierit la scurt timp după înflorire, datorită putrefației totale a bazei tulpinii, iar restul de 32% au fructificat din semințe sănătoase. Pe părțile aeriene ale semințelor respectivi, nu s-a putut constata prezența petelor caracteristice cu picundi. Aceasta se explică prin faptul că plantele de varză au fost îngropate complet din toamnă și nici în primăvară nu s-a desfășurat pămîntul de pe ele (un strat de aproximativ 8—10 cm), așa încât spori de *Phoma lingam* nu s-au putut răspândi, ca să producă noi infecții.

În urmăriind evoluția putregaiului negru la semințe de varză roșie de la Pitari, am constatat că 46% din plante au pierit înainte de a da tulipină florală, din care 58% au pierit după ce au dat tulipină florală, unele fiind în floare, iar altele cu început de fructificare. Cele mai multe plante din această grupă prezintă atac puternic pe frunzele exterioare ale căpătinii. Datorită rezervelor mari de spori de pe aceste frunze, s-a produs infecție masivă la baza tulpinii florale, care fiind slabă, s-a rupt sub acțiunea greutății ramurilor și fructelor. Fructele de la aceste semințe s-au uscat fortat, înainte de a ajunge la maturitate, și ca urmare au prezintat semințe mici, zbircite, lipsite de facultatea germinativă. Partea din ele și anume cele situate în dreptul petelor de pe fructe, erau infectate, așa încât petea să constituie un izvor de infecție, fiind amestecate în timpul recoltării, cu cele sănătoase și mature. Restul de 14% din semințe s-au dezvoltat normal și au dat fructe, care au ajuns la maturitate, deși parte din ele au fost infectate. Procentul de fructe atacate a variat foarte mult în raport cu depărtarea semințelor de la plantele pierde, cu numeroase pete de infecție, precum și cu poziția fructelor pe plantă. În general, am observat un mare număr de fructe atacate (35—50%), prezintănd în același timp și mai multe pete de atac, spre baza lujerului și în partea dincolo de rădăcini. Semințe menținute în poziție verticală, prin tutori, au avut un număr mai redus de fructe atacate (2—3%), care prezintă în același timp, și un număr mai redus de pete de infecție. Un număr mare, (60%) de semințe pierdute înainte de formarea tulpinii florale sau imediat după aceasta indică și Henderson în lucrarea sa (14).

Seminceri de varză sint mai puternic atacați în anii cu precipitații multe, în schimb procentul de pierdere lor este mai mare în anii secetoși. Astfel, din datele cercetătoarei sovietice Burjina (5), rezultă că în vestul Siberiei, în anul 1945, cu 68 mm precipitatium, au pierit de atacul ciupercii *Phoma lingam* 64,5% seminceri și au fost atacați 3% din seminceri cu 8% fructe cu pete, iar în anul 1946, cu 381 mm precipitatium, au pierit numai 8,5% seminceri, cei rămași fiind 100% atacați, atât în ceea ce privește plantele cit și fructele; procentul semințelor atacate a fost totuși relativ mic (10%).

La sporirea intensității atacului de *Phoma lingam*, în culturile de semințe, după cum s-a constatat din observațiile la Pituru, contribuie de asemenea ploaia vorzei (*Euridema or.ata* L.), care vehiculează spori ciupercii și în același timp înlesnește infecțiunile prin rânilor produse.

Din cele expuse rezultă că putregaiul negru al verzelor se poate transmite la semințe numai în cazul cînd se folosesc pentru semințe, plante cu tulipina sănătoasă sau slab atacată, dar cu pete de infecție pe frunzele exterioare ale căpătinii. Astfel de semințe rezistă în timpul păstrării, precum și după plantare, ajungind să producă fructe cu semințe, care pot fi infectate.

Pentru a stabili cum se produce infecția semințelor în cazul folosirii ca semințe a plantelor de varză atacate de *Phoma lingam* în primul an de cultură, am cercetat mersul micelului în planta gazdă și prezența acestuia în diferite organe.

Prin analiza microscopică a numeroase secțiuni făcute în dreptul petelor pe diferite organe [frunze (limb și petiol), tulipini, fructe (valve, peduncul)] și apoi la diferite distanțe de la aceste pete, am constatat că micelul nu se întinde mai departe decât la 3 mm de la pată în țesutul parenchimatic și la 5–7 mm și cîteodată chiar 10 mm, în vasele condațoare, prin care înaintarea se face mai ușor. Aceste rezultate au fost confirmate de cele obținute prin izolări pe mediu nutritiv. Punind pe mediu țesuturi din dreptul petelor sau din apropierea acestora, am obținut culturi bogate de *Phoma lingam*, ceea ce nu s-a constatat în cazurile cînd pe mediu au fost puse fragmente de țesuturi hlate de la distanțe mai mari de pată, care s-au dovedit deci lipsite de micelul ciupercii. Avînd în vedere că micelul ciupercii *Phoma lingam* nu se poate întinde la distanțe mari de la locul unde se găsește, ajungem la concluzia că infecția semințelor nu este generală și că fiecare pată cu picături reprezintă rezultatul unei infecții locale. De asemenea Burihina (5) a constatat că infecția semințelor nu este generală, totuși această cercetătoare scrie: „seminceri bolnavi prezintă înnegrire vaselor conducătoare care poate ajunge pînă la lăstari floriferi, bineîntelea cu interruperi din loc în loc”. Ca urmare *Phoma lingam* nu se comportă diferit de celelalte ciuperci din grupa *Fungi Imperfecti*, cum afirmă unii cercetători, între care și Henderson (14). Aceștia susțin că micelul ciupercii *Phoma lingam* aflat în căpătinile de varză păstrează peste iarnă pentru semințe, se dezvoltă în primăvară, odată cu tulipina floriferă, prin care înaintează pînă la fructe și prin funicule pătrunde în semințe pe care le infectează, întocmai ca la mălușă. Dacă s-ar întimpla așa, toate semințele recoltate de pe o plantă bolnavă ar fi infectate și ca urmare procentul lor în probele comerciale ar fi mult mai ridicat.

Rezultă din cele expuse că semințele nu se pot infecta decât dacă se produc infecții locale direct pe fruct. Din petele de infecție de pe fruct, străbătind peretele acestuia, micelul trece la semințe pe care le infectează. Pe partea interioră a valvelor fructului, în dreptul porțiunii înnegrite, adesea ori am putut observa, chiar cu ochiul liber, prezența filamentelor miceliene.

Pentru a constata în ce măsură sint atacate semințele din fructe cu diferite grade de atac, am analizat un număr foarte mare de semințe,

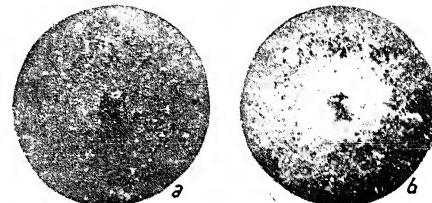


Fig. 5. — Porțiuni din mediul nutritiv de cartof cu semințe de varză infectate, în jurul cărora s-a dezvoltat micelul și fructificațiile ciupercii *Phoma lingam*.

Рис. 5. — Участки картофельной питательной среды с зараженными семенами капусты, вокруг которых развился мицелий и плодоношения гриба.

folosind metoda izolării ciupercii parazite pe mediul de cartof, în vase Petri. Fructele dezinfecțiate în prealabil la suprafață, cu sublimat corosiv 1%, erau desfăcute cu grijă, pentru ca semințele să rămână pe loc. După aceasta, cu ajutorul unei pensete sterile, semințele erau scoase din fruct și puse pe mediu în vase Petri, nedoinindu-se dacă ele erau luate din dreptul petelor, din apropierea lor sau de la o depărtare mai mare de la acestea. În vasele Petri semințele au fost tîntuite la temperatura de 16–18°C, și după cîteva zile au germinat. În același timp, de pe semințele infectate s-a izolat pe mediu nutritiv ciupercă parazită, al cărui micelii s-a dezvoltat abundant, în jurul semințelor. Determinarea ciupercii este absolut sigură, deoarece în 4–5 zile apar și fructificațiile caracteristice de culoare vișinie, datorită sporilor, care ieș la suprafață, înglobați într-o masă mucilaginoasă colorată (fig. 5). Folosind această metodă, am ajuns la următoarele constatări:

Semințele din fructe lipsite de pete, dar recoltate de pe plante bolnave, la fel și cele din fructele atacate direct, dar care nu se găsesc în dreptul petelor, nu sunt infectate (Planșa VII, a).

Semințele din dreptul petelor pot fi infectate sau nu, după cum atacul pe fruct a avut loc mai devreme sau mai tîrziu, în care caz micelul nu a avut timpul necesar să ajungă la sămîntă înainte de completa maturare a acesteia. Semințele atacate prea de timpuriu, cînd de-abia se formează, nu se pot dezvoltă normal și ca urmare nu germează (Planșa VII, b). Dacă atacul are loc mai tîrziu, după ce sămîntă s-a dezvoltat complet, facultatea germinativă nu suferă (Planșa VII, c și d). La răspindirea bolii

însă, contribuie toate semințele infectate, atât cele care germinează, cit și cele care au pierdut facultatea germinativă, dar care poartă în ele infecțiunea. Semințele pot transmite boala nu numai prin micelul de la suprafață sau interiorul lor, ci și prin spori, care din picnidii de pe fructe pot ajunge pe suprafață acestora, în momentul recoltării. Faptul că infecțiunea produsă de *Phoma lingam* nu este generală ci locală prezintă o mare importanță practică, deoarece un semineț cu infecțiune cit de puternică pe lujer și frunze poate da și semințe sănătoase dacă fructele nu prezintă unele caracteristice de atac. Chiar dacă fructele sunt atacate, însă prezintă un număr redus de pete de infecție, procentul semințelor infectate este mai mic (15—17%) decit al celor sănătoase. Așa se explică procentul redus de semințe infectate în probele comerciale, chiar dacă ele provin din regiuni infectate.

#### FACTORII CARE CONTRIBUIE LA DEZVOLTAREA SI RĂSPINDIREA PUTREGAIULUI NEGRU AL VERZEI

Putregaiul negru al verzei se dezvoltă la orice temperatură din cursul perioadei de vegetație, evoluând însă mai repede între 15—23°C, cind au loc și infecțiunile cele mai numeroase. La dezvoltarea bolii contribuie de asemenea și umiditatea ridicată; iar apă din ploaie și irigații ajută la răspindirea agentului patogen și la producerea infecțiunilor. Acest fapt a fost observat și la Stațiunea experimentală leguminicolă Pitariu, unde cu apă de irigație, care trecea prin parcele experimentale, boala a fost răspândită și de celelalte culturi de varză, situate la o depărtare mai mare.

Putregaiul negru al verzei poate fi răspândit de asemenea prin vînt, care poartă, la distanțe mari, porțiuni de frunze uscate cu picnidile ciupercii, apoi de insecte, animale, unele și oameni, care au rolul cel mai important în răspindirea bolii (transport de sămânță și răsaduri bolnavе, nerescpectarea măsurilor de igienă culturală și agrotehnice etc.).

#### IV. COMPORTAREA DIFERITELOR SPECII SI SOIURI DE CRUCIFERE CULTIVATE LA ATACUL CIUPERCII *PHOMA LINGAM*

Comportarea față de atacul ciupercii *Phoma lingam* a diferitelor specii și soiuri de crucifere cultivate, a fost stabilită prin infecțiuni experimentale în seră, răsadniță și cimp, precum și prin observații asupra infecțiunilor naturale în culturile acestora pe terenul infectat.

*In seră*, experiențele au fost executate în anii 1948 și 1949, folosindu-se pentru aceasta lădițe de 30/50/10 cm, cu pâmișt dezinfecțat în prealabil cu formol. Infecțiunea s-a făcut în două moduri: prin stropirea pâmiștului cu o suspensie foarte bogată în spori de *Phoma lingam*, îndată după însămîntare, sau prin cufundarea semințelor în suspensia de spori, înainte de însămîntare. În ambele cazuri, semințele au fost puse în rînduri, bob cu bob, cu ajutorul unei pensete. Pentru fiecare variantă s-au folosit circa 100 semințe, în două repetiții. Aceste experiențe s-au repetat de două ori în fiecare an.

- S-au experimentat astfel următoarele soiuri de crucifere cultivate :

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. <i>Varză albă</i> ( <i>Brassica oleracea</i> L.) | 5. <i>Express Elite</i>            |
| 2. <i>Braunschweiger</i>                            | 6. <i>Gloria de Elkhuzen</i>       |
| 3. <i>Kopenhager Markt</i>                          | 7. <i>Holländer grosser später</i> |
| 4. <i>Ditmarsk Treib</i>                            | 8. <i>Juni Riesen</i>              |

- |   |   |
|---|---|
| 9. <i>Lieuirce</i>  | V. <i>Conepida</i> ( <i>B. oleracea</i> L. var. <i>bottiglina</i> L.) |
| 10. <i>Minunea timpurilor</i>   | 1. <i>Alfa</i>  |
| 11. <i>Prima recoltă</i>  | 2. <i>Dänischer Export</i>  |
| 12. <i>Spirnă</i>   | 3. <i>Erfurter Zwerg</i>  |
| 13. <i>Uriașă</i>   | 4. <i>Helios</i>  |
| 14. <i>Varză de Burzău</i>  | 5. <i>Hercule</i>   |
| 15. <i>Zavidovka</i>  | 6. <i>Lecerf</i>  |
| IL <i>Varză roșie</i> ( <i>B. oleracea</i> L. var. <i>rubra</i> )         | 7. <i>Marca depusă</i>  |
| 1. <i>Cip de negru</i>  | 8. <i>Schneeball</i>  |
| 2. <i>Hœc</i>   | 9. <i>Snowdrift</i>   |
| III. <i>Varză creșăta</i> ( <i>B. oleracea</i> L. var. <i>sabauda</i> L.) | 10. <i>Stella Nova</i>  |
| 1. <i>Eisenkopf</i>   | 11. <i>Wiking</i>   |
| 2. <i>Vertus</i>  |   |
| 3. <i>Vorbote</i>   |   |
| IV. <i>Gulii</i> ( <i>B. oleracea</i> L. var. <i>gongylodes</i> L.)       |   |
| 1. <i>Englischer Blauer</i>   |   |
| 2. <i>Englischer Weisser</i>  |   |
| 3. <i>Goliath Blauer</i>  |   |
| 4. <i>Wiener Weisser</i>  |   |

La observații în seră, nu s-a constatat nici o diferență între diferențele specii și soiuri de crucifere, în ceea ce privește frecvența și intensitatea atacului. În acest caz, 35—40% din plântușe au pierit înainte de a răsări, 40—45% au pierit în stadiul de cotiledoane sau cind aveau cel mult o frunzulă adevarată. Numai un număr foarte redus de plântușe (15—20%) s-au transplantat. Aceste plântușe nu aveau atacate deșit cotidoanele și rareori și frunzele; fiind transplantate în cimp, ele au pierit în decurs de 19 zile (19 mai—7 iunie și 7 iunie—25 iunie), datorită probabil infecțiunilor ulterioare, care s-au produs pe tulipană prin spori spălați de pe frunze. Numai cîteva plante (7), din soiul de varză „Minunea timpurilor”, au continuat să se dezvolte și au format căptășii de calitate inferioară. În același timp, în lădițele martor, neinfectate cu suspensie de spori de *Phoma*, procentul de răsăritire pentru toate soiurile a variat între 90—95%; toate plântușele s-au dezvoltat normal și fiind transplantate în cimp, și-au continuat dezvoltarea formind căptășii.

*In răsadniță*, au fost incercate același soiuri de varză, conopidă și gulii, precum și 6 soiuri de ridichi: ridichi de varză din Tara Bîrsei, de lună de la Pitariu, de toamnă „Bere München”, de iarnă albe și de la Măgiurele și ridichi „Würzburg” de la Lovrin. Infecțiunea s-a făcut cu suspensie de spori de *Phoma lingam*, străpînd pâmiștul din răsadniță, imediat după însămîntare sau plântușe, cind acestea aveau 2 frunzulă adevarată. Toate soiurile de varză, conopidă și gulii au fost puternic atacate, fără nici o deosebire, și au pierit înainte de a fi transplantate la locul definitiv. La ridichi însă nici unul din soiurile incercate n-a prezentat simptome de boală.

*In cimp*, s-a urmărit comportarea la infecțiune a cruciferelor cultivate, atât prin infecțiuni experimentale pe diferite soiuri cultivate pe pâmișt sănătos, cît și prin observații asupra infecțiunilor naturale a soiurilor respective, cultivate pe terenul infectat din anii precedenți.

Infecțiunile experimentale s-au făcut în anii 1948 și 1949, la Stațiunea experimentală leguminicolă Pitariu, folosindu-se același sortiment, care a fost incercat și în răsadniță. Din fiecare soi s-au infectat cîte 9 plante la 3 epoci diferite: îndată după transplantare, înainte de învelire și în fază de

căpătină. Infecțiunea s-a făcut cu suspensie de spori în picături puse pe frunze și tulpini intacte, zgâriate cu acul sau numai frecate usor cu vâță. Pentru a se îndepărta stratul ceros. Toate infecțiunile se executa către seară și după aplicarea picăturilor cu spori, plantele se tineau acoperite cu pinze umede (sustinute pe cadre de lemn), timp de 4–6 ore. Petele caracteristice cu picidii au apărut în diferite cazuri, după 16–21 zile de la infecție, atât pe frunze cât și pe tulpini, indiferent dacă acestea au fost rănite sau nu. Pe tulpini, s-a observat o oarecare înlesnire a infecțiunii prin răuire.

Toate soiurile de varză, conopida și gulii s-au infectat, fără nici o deosebire. O mică diferență s-a constatat în ceea ce privește infecțiunea plantelor în diferite faze de dezvoltare și anume în fază de căpătină printrări.

TABELUL nr. 3

*Rezultatul infecțiunilor naturale la diferite soiuri de crucifere, cultivate pe terenul infectat de Phoma lingam, la Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anul 1948*

Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota	Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota
1	Varză albă	70	3	7	Ditmark Treib	6	+
2	Licurișă	53	3	8	Minunea timpurilor	4	+
3	Spină	36	1		Varză roșie		
4	Varză de Buzău	23	2	1	Haco	40	1
5	Express	16	2	2	Cap de negru	0	0
6	Prima recoltă	8	+				

centul de infecție a fost de 91, în loc de 100%. La reducerea procentului de infecție în acest caz, au contribuit probabil și condițiile climatice (în special temperatură), pentru că primele infecții s-au făcut în mai–iunie, iar ultimele în august. Plantele infectate numai pe frunze și cele la care infecțiunea nu s-a întins mai departe, s-au dezvoltat normal, iar din cele cu infecție pe tulpină majoritatea au pierit.

Soiurile de ridichi încercate s-au dovedit rezistente și în această experiență.

Observațiile asupra comportării la atacul ciupercii *Phoma lingam* a diferitelor soiuri de crucifere cultivate pe teren infectat s-au făcut la Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anii 1948 și 1949 și la fermă alimentară Pipera, în anul 1950.

La Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anul 1948, au fost plantate pe terenul infectat din 1947, 8 soiuri de varză albă și 2 soiuri de varză roșie, iar în 1949, pe același teren s-au plantat 36 soiuri diferenți de varză, conopida, gulii și ridichi. Rezultatele observațiilor asupra frecvenței și intensității atacului sunt date în tabelele 3 și 4.

Din tabelul nr. 3 se vede că frecvența și intensitatea atacului a fost mai mare la soiurile de varză tîrziu, decât la cele timpurii („Prima recoltă”, „Ditmark Treib” și „Minunea timpurilor”). Se remarcă lipsa totală de atac pe varză roșie din soiul „Cap de negru”, care în infecțiunile experimentale însă nu a manifestat rezistență la atac.

Din tabelul nr. 4, se poate constata că dintre cruciferele cultivate, cel mai puternic au fost atacate varza albă și gulile, mai puțin atacată a fost

conopida, deși procentul plantelor infectate la unele soiuri se ridică destul de mult (40–50%) și mai puțin atacate au fost varza creață și varza roșie, iar ridichile nu s-au infectat de loc.

Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate avind în același timp și frecvența și intensitatea atacului ridicate, au fost „Spina”, „Express”, „Licurișă”, „varza de Buzău” și „Kopenhagen Markt”. Soiurile „Zavidovka” și „Juni Riesen”, deși au prezentat un procent ridicat de plante

TABELUL nr. 4

*Rezultatul infecțiunilor naturale la diferite soiuri de crucifere, cultivate pe terenul infectat la Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anul 1949*

Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota	Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota
<b>V arză al bă</b>							
1	Spină	95	4	1	Erfurter Zwerg	50	+
2	Zavidovka	85	1	2	Helios	40	1
3	Express Elite	84	4	3	Marea depusă	32	+
4	Juni Riesen	66	1	4	Lecerf	30	+
5	Kopenhagen Markt	58	3	5	Wiking	28	+
6	Licurișă	52	4	6	Stella Nova	27	+
7	Gloria de Enkhuizen	51	+	7	Dänischer Export	26	+
8	Prima recoltă	50	+	8	Snowdrift	12	+
9	Holländer großer später	49	+	9	Alfa	7	+
10	Amager	41	+	10	Hercule	6	+
11	Varză de Buzău	40	4	11	Schneeball	0	0
12	Braunschweig	33	+		Ridichi		
13	Ditmark Treib	25	+	1	Ridichi de vară din Tara Elsrei	0	0
<b>V arză creață</b>							
1	Vo-bote	14	+	2	Ridichi de lună de la Pitariu	0	0
2	Eisenkopf	9	+	3	Ridichi de toamnă Bere München	0	0
3	Vertus	4	+	4	Ridichi Würzburg de la Lovrin	0	0
<b>V arză roșie</b>							
1	Cap de negru	0	0	5	Ridichi de iarnă de la Măgurele	0	0
2	Wiener Weisser	33	4	6	Ridichi de iarnă albe	0	0
	Gulii	4	+				
	Goliat Blauer						

bolnave (85 respectiv 66%), au avut intensitatea atacului mult redusă, aceasta fiind notată cu 1. Toate plantele la care infecțiunea s-a limitat la frunze, s-au dezvoltat și au format căpătini; acele însă, la care atacul a cuprins și tulpina, au pierit în diferite faze ale dezvoltării lor, după cum atacul pe tulpină a survenit mai devreme sau mai târziu. În general, la soiurile timpurii („Minunea timpurilor”, „Prima recoltă”, „Ditmark Treib”) nu s-au înregistrat pierderi din recoltă, nici chiar atunci cind atacul pe frunze a fost mai intens, datorită faptului că aceste soiuri formează căpătini într-o perioadă de vegetație mai scurtă, deci înainte ca infecțiunea să ia proporții mai mari și să ducă la pierderea plantei. Aceste soiuri fug de infecție, datorită precocității lor. Pierderile de recoltă sunt cu aștăzi mai mari, cu cît soiurile sunt mai tîrziu, deci cu cît ele rămân mai mult timp pe cimp,

înălția la formarea căpătini. Procentul plantelor pierite înainte de a înveli a fost de 52 la soiul „Licurisca”, 40 la „varza de Buzău” și la „Spină” și 25 la „Express Elite” și „Kopenhagen Markt”. La celelalte soiuri tărziu au putrexit și s-au uscat înainte de a forma căpătini, în medie 4–5% din plante.

Soiul de varză roșie „Cap de negru” nu a fost atacat de loe nici în acest an.

La fermă alimentară Pipera, în anul 1950, observațiunile asupra frecvenței și intensității atacului produs de *Phoma lingam* s-au făcut



Fig. 6. — Secțiune longitudinală printre gule atacată de ciuperca *Phoma lingam*.

Rusc. 6. — Поперечный срез чешуек колыбели, пораженный грибом *Phoma lingam*.

ciuperci cultivate, experimentate de noi (varză albă, varză roșie, varză creată, conopidă și gulii), cu excepția ridichilor, sunt infectate de *Phoma lingam*. Ridichile sunt eunoscute de fapt ca rezistente și din literatură, totuși unii cercetători ca Arsenijev (1), Henderson (14) citează cazuri izolate de atac și pe această specie. Aceasta să poată explica prin faptul că autori respectivi au lucrat probabil cu tulpini mai virulente. Într-adevăr, după cum arată Pound (25), ciupercă *Phoma lingam* prezintă o variaabilitate foarte mare atât din punct de vedere morfologic, cit și din punct de vedere biologic, în legătură cu localitatea și cu planta gazdă din care a fost izolată. Lucrând cu 19 tulpini diferenți, acest autor a constatat că cele mai multe au fost foarte virulente față de varză și mai puțin virulente față de gulii. În experiențele noastre cele mai puternice atacate au fost gulile,

care puternic s-a constatat de asemenea pe varză albă și conopidă (Planșă VIII, c), între care aproape nu există diferență în ceea ce privește sensibilitatea la boală. Mai puțin atacate au fost varza creată și varza roșie.

Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate au fost „Licurisca” și „Spină”, la care s-au înregistrat întotdeauna frecvența și intensitatea atacului, cele mai mari. Soiurile „Juni Riesen”, „Varza de Buzău” și „Kopenhagen Markt” au avut de obicei frecvența mare, dar intensitatea atacului redusă. În general, s-au înregistrat atacurile cele mai puternice și pagubele cele mai mari la soiurile tărziu.

#### V. COMPORTAREA DIFERITELOR CRUCIFERE SĂLBATICE FAȚĂ DE ATACUL CIUPERCII *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM.

Pentru a constata în ce măsură cruciferele sălbaticice pot servi la transmiterea ciupercii *Phoma lingam*, am executat o serie de experiențe cu infecții artificiale atît în seră, răsadini, cit și în cimp. În același scop au fost lăsată și cercetate cruciferele sălbaticice [*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Lepidium draba* L., *Thlaspi arvense* L., *Sinapis arvensis* L. etc.], în culturi de varză infectate și din vecinătatea lor.

În anul 1949, au fost înșămătate în pămînt infectat în seră și în cimp, la Stațiunea experimentală legumică Pitari, 34 specii din genurile *Aethionema*, *Alyssum*, *Arabis*, *Biscutella*, *Brassica*, *Bunias*, *Erraca*, *Erysimum*, *Erucastrum*, *Isatis*, *Lepidium*, *Myagrum*, *Raphanus*, *Rapistrum*, *Sinapis*, *Sisymbrium* și *Thlaspi*. Dintre acestea, n-au răsărit decât 8 specii și anume: *Alyssum murale* W. et K., *Bunias erucago* L., *Bunias orientalis* L., *Isatis tinctoria* L., *Lepidium sativum* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Rapistrum perenne* (L.) All. și *Sisymbrium Loeselii* Jusl., care s-au dezvoltat normal și n-au prezentat nici un fel de infecție. Aceste plante au fost infectate apoi, prin două stropiri cu suspensiile de spori, la intervale de cîte 10 zile de la răsare și au fost înținute după aceasta 4–6 ore în mediu umed, sub pînze umede. Nici una din speciile de crucifere spontane experimentate n-au fost infectate, în timp ce pe plantele mortor (varză), supuse acelorași tratamente, s-au constatat pete caracteristice en fructificările ciupercii *Phoma lingam*.

În anii 1950, 1951 și 1952 a fost experimentat un număr mai mare de crucifere spontane, pentru înmulțirea căroru s-au primit semințe cu facultate germinativă mai bună, de la grădina botanică a Institutului agronomic din București și de la grădina botanică din Cluj. În total au răsărit și au fost experimentate în acești ani, 49 specii și anume:

1. *Aethionema cordifolium* DC.
2. *Alliaria officinalis* Andr.
3. *Alyssum cylindricum* L. \*
4. *A. corymbosum* Boiss.
5. *A. murale* L. \*
6. *A. saxatile* L. \*
7. *A. alypum* L. \*
8. *A. hirsuta* (L.) Scop. \*
9. *A. Turrita* L. \*
10. *Barbara vulgaris* (L.) R. Br. \*
11. *Berteroa incana* DC.
12. *Brassica chinensis* L.
13. *B. elongata* Ehrh. \*
14. *B. nigra* (L.) Koch \*
15. *Castille maritima* Scop.
16. *Camelina microcarpa* Andr.
17. *C. sativa* (L.) Crtz.
18. *Cheiranthus Cheiri* L. \*
19. *Clypeola microcarpa* Moris.
20. *Coronopus procumbens* Gilib.
21. *Crambe cordifolia* Stev.
22. *C. maritima* L.
23. *Diplotaxis tenuifolia* (Just.) DC. \*
24. *Draba incana* L.
25. *Erophila verna* (L.) Chevall.
26. *Eruca sativa* Lam. \*

\* Speciile cu \* au fost infectate în fiecare an, în repetate rînduri.

27. *Erysimum alpestre* \*  
 28. *E. cheiranthoides* L.  
 29. *E. hieracifolium* Just.  
 30. *Hesperis matronalis* L.  
 31. *Iberis amara* L.  
 32. *Isatis tinctoria* L.  
 33. *Kermeria saxatilis* (L.) Rchb., syn *Cochlearia saxatilis* L.  
 34. *Lepidium campestre* (L.) R. Br.  
 35. *L. latifolium* L.  
 36. *Malcolmia maritima* (L.) R. Br.  
 37. *Matthiola incana* (L.) R. Br.  
 38. *Nestia paniculata* (L.) Desv.  
 39. *Rapistrum perenne* (L.) All.  
 40. *Schiveverecchia podolica* Andr.  
 41. *Sinapis alba* L.  
 42. *S. arvensis* L.  
 43. *Sisymbrium austriacum* Jacq.  
 44. *S. Loeselii* Just.  
 45. *S. officinale* (L.) Scop.  
 46. *S. Sophia* L.  
 47. *S. strictissimum* L.  
 48. *Thlaspi arvense* L.  
 49. *Turritis glabra* L.

În fiecare an, infecțiunile s-au repetat în seră, răsadniță și cimp. În seră și răsadniță, încercările s-au făcut pe cîte 100 plante, iar în cimp pe cîte 1 m.p. Infecțiunile s-au făcut cu suspensiuni de spori de *Phoma lingam*, cu care s-a stropit pămîntul și plantele, în diferite faze de dezvoltare; în seră s-a folosit și metoda cufundării semințelor în suspensie de spori.

După numeroase încercări, s-au obținut infecțiuni foarte slabe (1—2 pete la varianta) și numai în seră, la următoarele specii: *Barbara vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. și *Sisymbrium austriacum* Jacq. Pe *Barbara vulgaris*, în anul 1952, s-a găsit infecție și în cimp, dar numai o singură pată cu picnidii, pe o singură plantă la metru pătrat. În același timp, plantele martor (varza) au prezentat de fiecare dată, infecții puternice. Cu spori din fructificația de pe cruciferele sălbatice, am reprodus boala pe varză cu aceleași simptome caracteristice.

În culturile de varză infectate, precum și în terenurile învecinate, atât la Pitaru, cât și la Pipera, niciodată nu s-a putut găsi atac de *Phoma lingam*, pe *Lepidium draba* L., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic., *Thlaspi arvense* L. și *Sinapis arvensis* L.

Dintre diferenții cercetători care s-au ocupat cu studiul putregaiului negru al verzei, Henderson (14) a cercetat rezistența diferitelor crucifere sălbatice la atacul ciupercii *Phoma lingam*. El ajunge la concluzia că specii: *Camelina sativa* (L.) Cratz., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic., *Nestia paniculata* (L.) Desv. și *Thlaspi arvense* L., sunt imune, iar specii: *Raphanus sativus* L., *Lepidium virginicum* L., *Mathiola incana* (L.) B. Br., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. și *Lobularia maritima* Desv. sunt rezistențe, pot fi totuși infectate în anumite condiții. Astfel, *Raphanus* și *Mathiola* nu se infectează decit în seră, iar *Lobularia* este puțin sensibilă chiar și în aceste condiții; *Mathiola* și *Sisymbrium* n-au fost infectate în cimp. Henderson n-a obținut infecțiuni de asemenea pe *Erysimum cheiranthoides* L. și *Lepidium apetalum* Willd. Infecțiuni variabile au fost constatate, de către cercetători, pe *Arabis albida* Stev., *Brassica campestris* L., *Cheiranthus Cheiri* L., *Lepidium sativum* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Raphanus sativus* L., *Sinapis alba* L., *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium altissimum* L. și *Sisymbrium orientale* L. În majoritatea cazurilor însă, aceste infecțiuni au fost slabe și pe exemplare izolate.

În concluzie, cruciferele sălbatice sunt rezistente la atacul ciupercii *Phoma lingam*; unele specii se pot infecta totuși, dar într-o măsură destul de redusă. Ca urmare, rolul acestor crucifere în transmitere și răspândirea putregaiului negru al verzei este de mică importanță.

Toate încercările făcute de a infecta plantele de cultură din alte familii, atât în seră cât și în cimp, au dus la rezultate negative.

#### VI. ACTIVITATEA ENZIMATICĂ LA PLANTE DE VARZĂ ȘI GULII SĂNĂTOASE ȘI ATACATE DE *PHOMA LINGAM*

În ultimul timp în literatura de specialitate (31) se găsesc din ce în ce mai numeroase încercări de a explica caracterul complicat biologic al rezistenței plantelor, prin indicarea activității unuia sau mai multora dintre componentii sistemului fermentativ al plantei. Un prim aspect al acestiei probleme a fost studiat prin cercetarea activității enzimatică la plantele atacate de *Phoma lingam* în comparație cu cele sănătoase pentru a stabili cum reacționează acestea la acțiunea parazitului.

Determinările s-au făcut în Laboratorul de Chimie al Secției de fitopatologie, folosindu-se metodele utilizate în mod obișnuit în acest scop.

Pentru determinarea activității enzimatică s-a pregătit în prealabil un extract din țesutul respectiv al plantei sfârșitul în mojar 1 g de țesut cu 1 g de carbonat de calciu și diluat apoi masa obținută cu apă distilată la 100 cmc.

Activitatea peroxidazei s-a determinat prin titrare cu permanganat de potasiu decinormal a cantității de purpurogalină formată prin acțiunea enzimului asupra unui amestec de pirogalol 10% și apă oxigenată 1%, într-un interval de 24 ore, la temperatura de 32°C. Rezultatele s-au exprimat în miligrame de purpurogalină la 1 g de substanță.

Pentru stabilirea activității aldehidazei, s-a determinat colorimetric azotul format în extrasul vegetal, lăsat în contact cu azotatul de sodiu 15% și acetatdehidră 1%, timp de 24 ore la temperatura camerei. Rezultatul a fost exprimat în micrograme (γ) de azotat la 1 g substanță.

S-a încercat și determinat activitatea tirozinazei prin metoda Bach-Haen-Stern, cu soluție de tirozină și soluție tampon de fosfat cu pH = 6,8. La temperatura camerei, în interval de 24 ore nu s-a obținut nici o reacție caracteristică acestei enzime, așa încât aceasta nu a putut fi pusă în evidență.

Determinarea activității enzimatică s-a făcut în diferite organe (radăcină, cocean, frunze s.a.), atât la plantele bolnave, cât și la cele sănătoase. La plantele bolnave, probele au fost luate din porțiunea infectată și la diferite depărtări de aceasta. Rezultatele analizelor sunt date în tabelele 5 și 6, precum și în graficile din fig. 7—12.

Din aceste tabele și din reprezentările grafice, se vede că activitatea enzimatică a fost în general mai puternică în radăcină și cocean, decit în frunze, iar în plantele bolnave mai puternică decit în cele sănătoase. Diferența între activitatea enzimelor la plantele sănătoase și bolnave a fost mai mare în probele din radăcină și cocean și mult mai mică în frunze. Această diferență a fost cu atât mai mare cu căt probele au fost luate din plante mai atestate și mai aproape de punctul de infecție, adică din țesuturile care au suferit urmăriile acțiunii parazitului.

Aceste rezultate sunt numai de orientare. Prin studiul dozeobirilor dintre activitatea enzimatică a soiurilor rezistente și sensibile, prin adaptarea metodelor de analiză la materialul de cercetat și prin largirea cercetărilor asupra mai multor enzime, în special asupra polifenoloxidazei, se vor putea obține rezultate mai concludente în acastă direcție.

TABELUL nr. 6

*Rezultatul determinării activității enzimatică la plantele de varză din primul an, sănătoase și atacate de *Phoma lingam**

Varianta	Peroxidaza exprimată în mg purpurogalină la 1 g substanță	Catalază exprimată în ce permanganat de potasiu n/10 la 1 g substanță	Aldehidaza exprimată în microgramme azotul la 1 g substanță
Rădăcină			
Sănătoasă . . . . .	16,3	8,1	—
Infectată slab . . . . .	79,9	38,8	—
Infectată puternic . . . . .	92,8	54,2	—
Baza coecanului			
Sănătos . . . . .	30,9	16,2	46
Infectat slab . . . . .	69,0	20,1	55
Infectat puternic . . . . .	173,0	24,8	—
Vîrful coecanului			
Sănătos . . . . .	17,2	1,6	—
Infectat slab . . . . .	15,5	4,4	—
Infectat puternic . . . . .	28,7	1,6	—
Frunzele interioare			
Sănătoase . . . . .	2,5	0,9	—
Infectate slab . . . . .	2,5	1,9	—
Infectate puternic . . . . .	10,1	1,1	—
Frunzele exterioare			
Sănătoase . . . . .	1,4	1,6	40
Infectate slab . . . . .	1,7	1,7	—
Infectate puternic . . . . .	2,1	0,3	45

TABELUL nr. 6

*Rezultatul determinării activității enzimatică la semințe de varză și la guli, sănătoase și atacate de *Phoma lingam**

Varianta	Peroxidaza exprimată în mg purpurogalină la 1 g substanță	Catalază exprimată în ce permanganat de potasiu n/10 la 1 g substanță	Aldehidaza exprimată în microgramme azotul la 1 g substanță
Semințe de varză			
Fruct sănătos cu semințe . . . . .	41,9	79,3	79
Fruct atacat, cu semințe . . . . .	42,4	147,0	81
Fruct puternic atacat, cu semințe . . . . .	62,5	153,7	118
Semințe sănătoase . . . . .	49,5	15,3	108
Semințe atacate . . . . .	58,8	83,1	166
Teci sănătoase . . . . .	48,5	28,3	56
Teci atacate . . . . .	55,6	80,2	71
Tulpină sănătoasă . . . . .	85,9	68,8	50
Tulpină atacată . . . . .	101,0	68,8	58
Guli			
Tulpină sănătoasă . . . . .	—	28,7	23
Tulpină atacată . . . . .	—	90,7	21
Tulpină foarte puternic atacată (mumifiată)	—	135,6	140

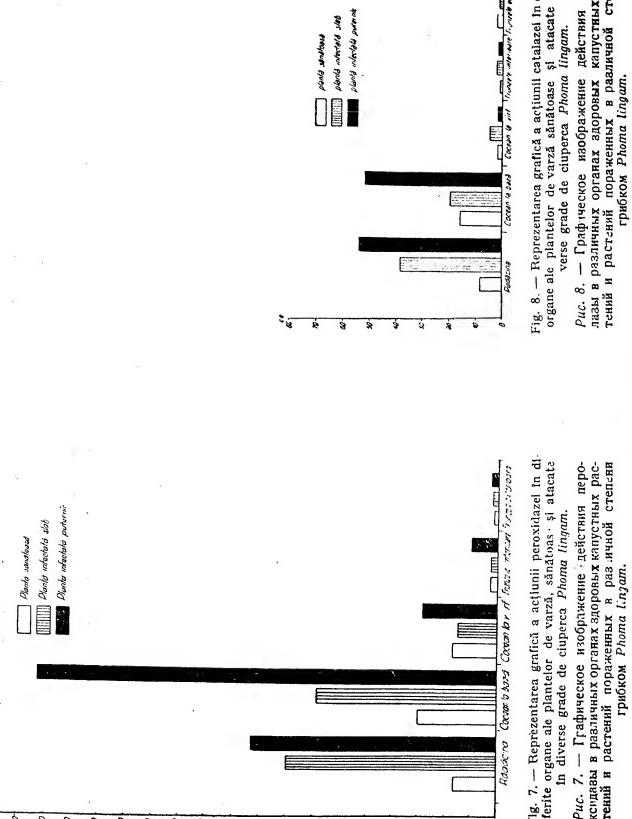


Fig. 7. — Reprezentarea grafică a acțiunii peroxidazelor în diverse organe ale plantelor de varză, sănătoase și atacate de *Phoma lingam*.

*Ruc. 7. — Графическое изображение действия пероксидаз в различных органах ягодных констистутивных растений и патологически пораженных в разной степени грибком *Phoma lingam*.*

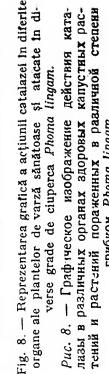


Fig. 8. — Reprezentarea grafică a acțiunii catalazelor în diverse organe ale plantelor de varză, sănătoase și atacate de *Phoma lingam*.

*Ruc. 8. — Графическое изображение действия катализаторов в различных органах ягодных констистутивных растений и патологически пораженных в разной степени грибком *Phoma lingam*.*

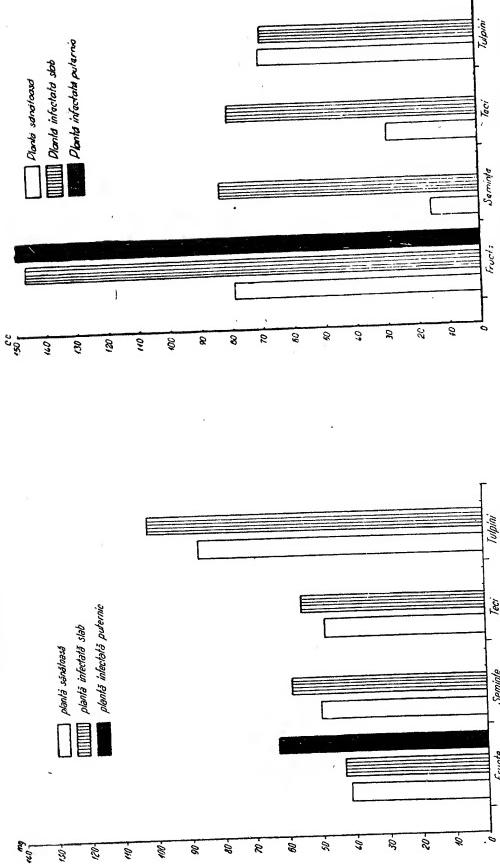


Fig. 9. — Reprezentarea grafică a acțiunii peroxidazei și catalazei în diverse organe ale semințelor de varză sănătoși și atacăți în diverse grade de ciuperca *Phoma lingam*.  
Рис. 9. — Графическое изображение действия пероксидазы и катализы в различных органах здоровых и пораженных грибком *Phoma lingam* семянников капусты и семенников в различной степени пораженных грибком *Phoma lingam*.

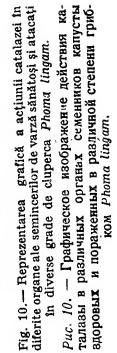


Fig. 10. — Reprezentarea grafică a acțiunii catalazei în diverse organe ale semințelor de varză sănătoși și atacăți în diverse grade de ciuperca *Phoma lingam*.  
Рис. 10. — Графическое изображение действия катализы в различных органах здоровых и пораженных грибком *Phoma lingam* семянников в различной степени пораженных грибком *Phoma lingam*.

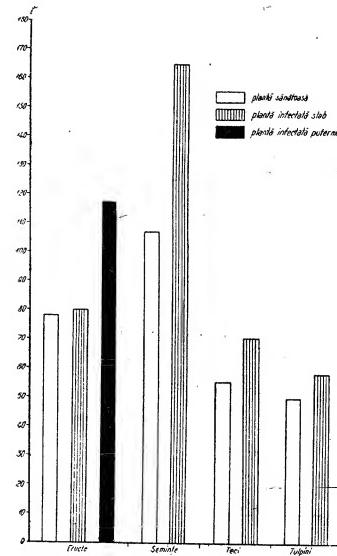


Fig. 11. — Reprezentarea grafică a acțiunii aldehydrazei în diverse organe ale semințelor de varză roșie sănătoși și atacăți de ciuperca *Phoma lingam*.  
Рис. 11. — Графическое изображение действия альдегидразы в различных органах семянников краснокапусты здоровых и пораженных грибком *Phoma lingam*.

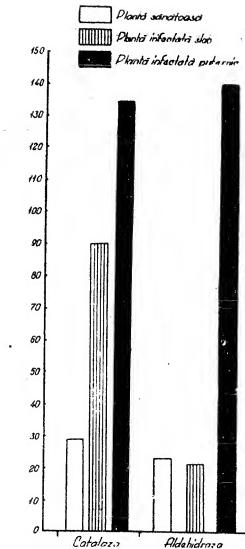


Fig. 12. — Reprezentarea grafică a acțiunii catalazei și aldehydrazei în tulipinile de guri sănătoase și atacăte în diverse grade de ciuperca *Phoma lingam*.  
Рис. 12. — Графическое изображение действия катализы и альдегидразы в здоровых стеблях колыраби и в стеблях грибковых в различных степенях поражения грибком *Phoma lingam*.

## VII. COMBATEREA PUTREGAIULUI NEGRU AL VERZEI

Avind în vedere că putregaiul negru al verzei se transmite de la un an la altul, prin semințe și prin resturile de plante bolnave rămasă în pămînt, experiențele pentru stabilirea celor mai bune metode de combateră a acestei boli, se referă la semințe și sol.

### I. CONTROLUL SI DEZINFECTAREA SEMINȚELOR

Procentul semințelor infectate de *Phoma lingam* este în general mic. În răsdință însă, datorită condițiilor de umiditate și temperatură, precum și desimii plantelor, un număr redus de plântute atacate, provenite din semințe bolnave, constituie un izvor bogat de infecție, care în scurt timp poate imbolnăvi majoritatea răsadurilor. Din această cauză, folosirea seminței sănătoase sau dezinfecția prezintă o deosebită importanță în stăvilearea întinderii putregaiului negru.

Pentru controlul sănătății diferitelor probe de semințe de crucifere cultivate, precum și a eficacității diferitelor tratamente, am folosit metoda germinării lor pe mediu de cartof, în vase Petri (Planșă VII). Socoțim că această metodă este cea mai bună, pe deoarepe pentru că este rapidă și sigură, iar pe de altă parte este cea mai exactă în ceea ce privește stabilirea procentului de infecție. Din semința de varză infectată, pusă pe mediu de cartof, numai în cîteva zile se izolează ciuperca parazită, care în 6–7 zile fructifică, așa încît prezența ei se poate determina cu toată siguranță. Mioclul ciupercii se izolează din toate semințele infectate, chiar dacă acestea nu germează, așa încît procentul de infecție este întotdeauna cel real. Metoda germinării semințelor pe mediu de cartof nu poate fi folosită însă, decât în laboratoarele care dispun de condiții corespunzătoare. De aceea am încercat să facem controlul semințelor de varză și prin însămîntarea lor în nisip sterilizat în prealabil, examinând apoi plântutele răsărite. Prin această metodă însă, am obținut întotdeauna un procent mai redus de infecție, deoarece u-am putut lăua în considerație semințele care n-au germinat sau acelă cărăpătuță au pierit înainte de a ajunge la suprafață. Un alt neajuns al acestei metode este că în aceea că, pentru apariția simptomelor de boală pe plântute, sunt necesare adesea 20–25 zile, în care timp plântutele se lungesc foarte mult și cad, făcînd mai greață analiza lor.

Pentru înălțătura acestor neajunsuri, Pivkină (24) propune examinarea plântutelor germinate direct pe hirtie de filtru, în vasele obișnuite de germinare. Semințele, în număr de 100 pentru fiecare probă, se pun pe hirtie de filtru umectată și se acoperă cu un clopot de sticlă astupat la partea superioară cu un dop de vătă sterilă, pentru ca plântutele să fie aerisite. Înălțimea clopotului să nu fie mai mică de 4,5–5 cm, pentru că astfel plântutele se ating de clopot și pier înainte să fi apărut simptomele bolii, pentru apariția căror și în acest caz, sunt necesare 20–30 zile (la temperatură de 18–22°C, în timpul zilei și 10–12°C, în timpul noptii). În acest caz, ca și în cazul germinării semințelor în nisip sterilizat, observațiunile se fac zilnic, iar plântutele bolnave se îndepărtează pe măsură ce apar, pentru ca de la ele să nu se infecteze și plântutele provenite din semințe sănătoase.

Ca material de experimentare a fost folosită sămînta de varză roșie recoltată de la Pitaru, din cultura de seminceri atacați. Pentru a avea un

procent mai mare de semințe infectate, acestea au fost recoltate numai din fructele bolnave și pe o parte semințele recoltate la rînd din fructele bolnave și pe de altă parte cele recoltate numai din dreptul petelor cu picinii. Dezinfecțarea semințelor s-a făcut în săculete de tifon folosindu-se 12 variante, iar pentru comparație, s-au luat doi martori: semințe de varză sănătoase și semințe infectate dar netratate. Rezultatele obținute sint date în tabelul 7.

TABELUL nr. 7

Eficacitatea diferitelor tratamente aplicate semințelor de varză, urmărită pe mediu de cartof  
în vase Petri

Nr. crt.	Varianta	Energia și facilitatea germinativă a semințelor:		Procentul semințelor infectate:	
		Din dreptul petelor	Din fructe atacate	Din dreptul petelor	Din fructe atacate
1	Gramisan uscat 200 g/100 kg sămîntă . . .	58–60	90–92	58	16
2	Gramisan umed 100 g/100 l apă 10 minute . . .	70–73	94–95	50	9
3	Formol 0,25%, 15 minute . . .	50–52	84–86	66	0
4	Sublimat corosiv 1%, 10 minute . . .	80–81	84–89	40	8
5	Sublimat corosiv 1%, 30 minute . . .	80–82	89–94	10	0
6	Apă caldă 50°C, 20 minute . . .	81–81	91–96	9	0
7	Extract de usturoi 1 p. + 2 p. apă, 30 minute . . .	50–56	90–94	50	8
8	Extract de usturoi 1 p. + 3 p. apă, 60 minute . . .	81–84	84–87	63	7
9	Extract de usturoi 1 p. + 5 p. apă, 60 minute . . .	80–82	85–88	50	16
10	Extract de ceapă, 30 minute . . .	63–65	78–81	36	0
11	Extract de ceapă 1 p. + 2 p. apă, 60 minute . . .	75–78	86–89	16	8
12	Extract de ceapă 1 p. + 4 p. apă, 60 minute . . .	76–78	81–82	—	—
13	Martor infectat . . .	78–82	90–90	60	22
14	Martor sănătos . . .	—	93–96	—	0

Din acest tabel se vede că energia și facilitatea germinativă sunt în general mai scăzute la semințele bolnave față de cele sănătoase, iar la semințele recoltate din dreptul petelor, acestea sunt mult mai scăzute decât la cele recoltate la rînd din fructele bolnave. Această diferență se constată de asemenea și la martorul infectat netratat. Dintre tratamentele aplicate, formolul și extractul de ceapă curat reduc cel mai mult germinația semințelor; iar tratamentul termic dă din acest punct de vedere rezultatele cele mai bune.

În ceea ce privește eficacitatea, nici unul din tratamentele aplicate n-a avut efect total, dacă ne referim la semințele recoltate din dreptul petelor. La probele de semințe recoltate la rînd din fructele bolnave, la care procente de infecție au fost în general mai reduse, se observă și variante fără nici o sămîntă infectată. Aceasta se datorează cu siguranță, faptului că în aceste probe, sansele de infecție au fost de la început mai mici (22%), decât în cazul semințelor recoltate din dreptul petelor, la care procentul inițial de infecție a fost de 60. La fel se explică rezul-

tatele cu eficacitate totală la unele tratamente și procentele reduse de infecție la altele, date de Burjina (5) și de alți cercetători, care au experimentat cu sămânță din culturi infectate, recoltată la rînd, cu sansa de infecție mult mai redusă.

Procentele cele mai mici de semințe infectate au fost înregistrate în cazul tratamentului termic (la 50°C, 20 minute) și cu sublimat corosiv (1%, 30 minute). La tratamentul cu formol, procentul semințelor infectate a fost de 6% la probele din dreptul petelor și 0 la celelalte. Rezultatele variabile s-au obținut cu formolul și în alte încercări, ceea ce ne face să credem că acest produs este eficace în cazul semințelor cu infecție superficială și nefiecare din momentul în care micelii a pătruns mai adânc în tegumentul seminței. Henderson (14), care a lucrat cu semințe de varză infectate superficial cu suspensii de spori de *Phoma lingam*, a avut întotdeauna rezultate de eficacitate totală, atât în aplicarea tratamentelor cu formol de 40% în diluție de 1%, cât și cu sublimat corosiv în concentrație de 1%, timp de 10 și 35 minute. Germinația a fost redusă mult în tratamentele cu formol și în experiențele lui Henderson, fiind de 60–70% la semințele nespălate și 68–83% la cele spălate după aplicarea tratamentului, făță de 95%, cât aveau semințele netratare din aceeași probă. La fel și sublimatul corosiv a redus procentul de germinație pînă la 80 la semințe nespălate și 90 la cele spălate. Prin spălarea semințelor după aplicarea de tratamentele cu formol și sublimat corosiv se obține deci un procent de germinație mai mare și ca urmare o răsăritire mai uniformă.

La aprecierea eficacității tratamentele aplicate același lot de semințe, prin observarea plantelelor în laborator pe nisip (Plansa IX) și în răsadnițele de la Baza experimentală Moara Domnească și ferma alimentară Pipera, în anul 1951, s-au obținut rezultate asemănătoare (tabelul 8). Cel mai eficace și de data aceasta s-a dovedit tratamentul termic. În răsadniță la fel ca și în laborator, observațiunile s-au făcut la fiecare 2–3 zile, eliminându-se plantele bolnave pe măsură ce apărău. Răsadurile rămase au fost controllate și plantate la locul definitiv. Toate s-au dezvoltat normal și au format căpățini fără să prezinte vreun atac de *Phoma lingam*.

In concluzie, tratamentul termic al semințelor este cel mai eficace pentru combaterea putregăinii negru al verzelui, deoarece prin acesta se distrug atât micelul superficial, cât și cel din semință. Temperatura de tratare recomandată este de 50°C, la care semințele se țin 20–25 minute. Unii cercetători, între care și Waller (34) recomandă să se expună semințele la această temperatură chiar 30 minute. Nu toate speciile și chiar soiurile de crucifere rezistă însă, la o durată de expunere mai mare decât 20 minute, mai cu seamă dacă semințele sunt mai vechi de un an. De aceea sunt necesare încercări preliminare pe cantități reduse de semințe din probele ce urmăzează să fie dezinfecțiate. Timpul de expunere nu poate fi redus sub 20 minute, chiar dacă temperatura se ridică la 55°C, pentru că tratamentul rămîne nefiecare.

Pentru executarea tratamentei termice este neapărată nevoie de un termometru și de supraveghere atentă. De aceea aceste tratamente nu trebuie executate individual, ci în anumite centre. Nu se vor trata odată într-un săculeț cantități mai mari de 1/4 kg sămânță. După ce au fost scoase din apa caldă, semințele se vor răci imediat prin cufundare în apă rece și se vor usca.

**TABELUL nr. 8**  
*Eficacitatea diferitelor tratamente aplicate semințelor de varză, urmărită în laborator pe nisip și în răsadniță*

Nr. crt.	Varianta	Procentul plantelor infectate la probele urmărite în	
		Laborator	Răsadniță
1	Gramisan uscat 200 g/100 kg sămânță . . . . .	7	6
2	Gramisan umed 100 g/100 l apă, 10 minute . . . . .	7	12
3	Formol 0,25%, 15 minute . . . . .	8	5
4	Sublimat corosiv 1%, 10 minute . . . . .	2	5
5	Sublimat corosiv 1%, 30 minute . . . . .	6	8
6	Apă caldă 50°C, 20 minute . . . . .	2	2
7	Extract de usturoi 1 p. + 2 p. apă, 30 minute . . . . .	12	9
8	Extract de usturoi 1 p. + 3 p. apă, 60 minute . . . . .	17	10
9	Extract de usturoi 1 p. + 5 p. apă, 60 minute . . . . .	5	6
10	Extract de ceapa, 30 minute . . . . .	27	11
11	Extract de ceapa 1 p. + 2 p. apă, 60 minute . . . . .	19	16
12	Extract de ceapa 1 p. + 4 p. apă, 60 minute . . . . .	—	8
13	Martor sănătos . . . . .	0	0
14	Martor infectat . . . . .	23	23

**2. DEZINFECTAREA PÂMINTULUI DIN RÂSADNIȚĂ SI APLICAREA MĂSURILOR AGROTEHNICE**

Pâmintul, prin resturile de plante bolnave ce le conține, constituie unul din izvoarele cele mai bogate de infecție, atât pentru plantele din răsadniță, cât și pentru plantele din cîmp.

În răsadniță, pierderile cele mai mari se înregistrează dacă infecția plantelelor provine din pâmint, pentru că în acest caz, procentul plantelelor bolnave este mare chiar de la început. Datorită rezervelor masive de spori, infecția cuprinde toată răsadniță mult mai repede decât în cazul în care infecția provine din sămânță. De aceea la pregătirea răsadnițelor o deosebită importanță are folosirea de pâmint sănătos sau dezinfecțat.

În primăvara anului 1951, la ferma alimentară Pipera, a fost încercată eficacitatea formolului în dezinfecțarea pâmintului din răsadniță. Pentru aceasta, s-au folosit două răsadnițe experimentale, fiecare de cîte 3 mp, infectate puternic cu resturi de plante bolnave și cu buchițe de mediu nutritiv, purtînd fructificație cînucerică *Phoma lingam*. Una din răsadnițe a fost dezinfecțată după metoda obișnuină, cu formalină de 40%, în proporție de 1 l la 100 l apă, cu care s-a umectat complet întreg stratul de pâmint. După două săptămîni, în ambele răsadnițe, s-au însemnat diferențe soiuri de varză, conopidă și gulii. La observații, în răsadniță dezinfecțată cu formalină, nu s-a constatat nici o plantă bolnavă, în timp ce în răsadniță martor au fost atacate în medie, 30% plante. Ca urmare, dezinfecțarea pâmintului din răsadniță cu formalină s-a dovedit eficace în combaterea putregăinii negru al verzelui.

Aplicarea măsurilor de igienă culturală în răsadniță prezintă de asemenea o mare importanță. Pentru aceasta, răsadnițele trebuie controlate la fiecare 3–4 zile, eliminându-se de fiecare dată toate plantele bolnave, pe măsura apariției lor. Prin această operație se îndepărtează din

răsadniță toate izvoarele de infecțiune și ca urmare se reduce mult procentul plantelor infectate. Folosind această metodă, în anul 1951, în răsadnițele de la Pitari și Pipera, am îndepărtat la diferite variante 1—25% răsaduri bolnave (vezi tabelul 8). Restul de plântute (75—99%), controllate fir cu fir, pentru a nu avea infecțiuni de *Phoma*, au fost plantate în cimp unde s-au dezvoltat normal și au ajuns să formeze căpătini, fără să prezinte vreun atac.

După Manas (19), rezultate bune se obțin prin stropirea răsadurilor cu zeama bordeleză 1%, folosind 5 l/mp de răsadniță.

*In cimp*, resturile de plante bolnave constituie de asemenea un izvor bogat de infecțiuni, pentru plantele de toate vîrstele.

Quanjer și Ritzem Bos (28, 29), considerind că infecțiunea în cimp nu poate avea loc decât în urma rămînilor produse de insecte, susțin că resturile de plante bolnave rămase în cimp nu joacă mare rol în infecțiunea plantelor. El recomandă chiar îngășarea terenurilor pentru varză, cu cotoarele din culturile anilor precedenți, indiferent dacă acestea au fost sau nu infectate de *Phoma lingam*. După socottele acestor cercetători, surplusul de recoltă obținut în urma acestor îngășări întrecește cu mult pagubele produse de eventualele infecțiuni. Pentru prevenirea apariției putregaiului negru pe terenurile infectate, Quanjer recomandă să se combată insectele dăunătoare verzelui său și se protejeze plantele de atacul acestora. În acest scop, răsadurile înainte de plantare la locul definitiv, trebuie să fie curățate de pămînt prin spălare și apoi să fie frecate ușor pe tulpiș și petiole frunzelor, pentru a se distrugă eventualele ouă depuse de insecte ca *Corthophila*, *Baris* etc. După răsăritire, în jurul plantelor să se pună o mină de var. Folosind acest procedeu pe suprafete mici, Quanjer a obținut rezultate bune. Totuși, serie mai departe Quanjer, pentru mai multă siguranță este bine să se strângă toate resturile de varză în gropi, unde acestea să fie ținute pînă ce potrezesc și apoi să fie folosite ca îngrășămînt, avînd în vedere că prin putrezire sunt distrusă atît sporii ciupercii, cît și insectele.

Dennis (8) sustine de asemenea că infecțiunea din sol nu este importantă. Prillieux și Delacroix (26) din contră, recomandă ca singurul mijloc de combatere putregaiului negru al verzelui, igiena culturală (prin strigarea și arderea resturilor de plante bolnave).

Pentru a stabili care este rolul resturilor de plante bolnave rămase pe teren, în producerea infecțiunilor și măsurile cele mai potrivite pentru împiedicarea acestor infecțiuni, au fost organizate, în anii 1948, 1949, 1950, 1951 și 1952, o serie de experiențe la stațiunea experimentală legumicola Pitari și la ferma alimentară Pipera.

La Stațiunea experimentală legumicola Pitari, pe terenul infectat din 1947, s-a plantat în 1948, opt soiuri de varză albă și două soiuri de varză roșie. Procentul de infecțiune la diferențe soiuri a variat între 4 și 70, iar intensitatea atacului a fost notată cu +—3 (tabelul 3). În anul 1949, pe același teren necurătat, deci în al treilea an de infecțiune, s-au plantat 36 soiuri de varză, conopidă, gulii și ridichi. Frevenția plantelor atacate, în anul 1949, a fost mai mare decât în anul 1948, datorită aglomerării în pămînt, a resturilor de plante infectate. Cu excepția ridichilor, a soiului de varză roșie „cap de negru” și a conopidei din soiul „Schneeball”, care nu s-au infectat de loc, procentul de infecțiune a variat între 4—95%, majoritatea fiind cuprinsă între 25—95%. În același timp, și intensitatea

atacului a fost mai mare în anul 1949, fiind notată cu +—4 (tabelul 4). În acest an, în culturile de varză din experiență s-a constatat și un atac foarte slab de *Baris chlorizans* Germ.

În anul 1950, experiența s-a organizat pe același teren, care era acum în al 4-lea an de infecțiune. Din această cauză, plantele aveau o dezvoltare slabă și în seurt timp, întreaga cultură a fost compromisă de atacul ciupercii *Phoma lingam* și a insectei *Baris chlorizans* Germ. În această experiență nu s-a putut delimita partea de contribuție a fiecăruia din cei doi paraziți la distrugerea culturii, așa încît datele obținute nu s-au luat în considerație. O experiență identică, în același an însă, a fost organizată și la Pipera.

La ferma alimentară Pipera, în anul 1950, pe terenul infectat în mod natural, din 1949, s-a delimitat două parcele de cîte 2 000 m<sup>2</sup>, la 100 m depărtare între ele, restul terenului fiind cultivat cu tomate. Pe una din aceste parcele, s-a aplicat din toamnă igiena culturală, curățindu-se toate resturile de plante bolnave, care au fost împriștiate uniform pe parcela rămasă necurătată. În toamna anului 1950 s-a făcut o arătură obișnuită în regiune (de 12—15 cm adâncime). În primăvară, după ce s-a lăsat pămîntul cu cultivatorul, s-au plantat răsadurile de varză, conopidă și gulii, în total 34 soiuri, care au servit în același timp și la urmărirea rezistenței acestora la atacul ciupercii *Phoma lingam*. Fiecare variantă a fost pusă în patru repetiții cu așezare liniară, în două etaje. Pe fiecare parcelă erau cîte 66 plante de varză, așezate pe trei rînduri cu distanță de 50/40 cm. Toate hărările de arătură, plantare, irigație, prasile, observații etc., se făceau întotdeauna întîi pe terenul cîruiu și s-a aplicat igiena culturală, apoi pe celălăt pentru a nu se transporta spori ciupercii pe picioare, unele etc.

Rezultatele observațiunilor privitoare la frecvența și intensitatea atacului sunt date în tabelul 9.

Din acest tabel se vede că pe terenul curățat din toamnă de toate resturile de plante bolnave, procentul de plante atacate a fost mult mai mic, variind la diferențe specii și soiuri de crucifere între 0—37%, în medie fiind de 3% la varza creață, 7% la varza albă și conopidă, 9% la gulii și 27% la varza roșie. Pe acest teren și intensitatea atacului a fost mai redusă, fiind notată cu + sau cel mult cu 1 (cu excepția soiului Wiking la conopidă). Pe terenul necurătat din toamnă și infectat suplimentar cu resturile de plante bolnave adunate de pe primul, procentul plantelor bolnave a variat între 12—100%, fiind în medie de 38% la varza albă, 47% la varza roșie, 48% la conopidă, 51% la varza creață și 83% la gulii. După specii deci, acest procent a fost de 2—5—7—9 și 19 ori mai mare decât pe terenul curățat. Intensitatea atacului a fost notată în majoritatea cauzilor cu 3 și chiar cu 4 (la gulii).

În anul 1951, s-a organizat experiența pe același teren. De data aceasta atît parcela curățată, cit și cea infectată suplimentar, au fost arătate din toamnă la adâncimi diverse și anume: jumătate la 12—15 cm și cca la 15 cm. Întreaga suprafață a fost plantată cu varză din soiul „Licutișca”. Pentru că în anul precedent au apărut atac sporadic de *Baris chlorizans* Germ., cu scopul de a preveni compromiterea întregiei experiențe, am tratat pe fiecare parcelă cîte 400 fir, în patru repetiții, cu nitroxan. În același timp, am introduz și o variantă în care plantele au fost tratate cu scopul de a preveni atacul pe tulpi și ciupercii

TABELUL nr. 9

Frecvența plantelor bolnave și intensitatea atacului produs de *Phoma lingam* (Tode) Desm., în experiențele de la ferma alimentară Pipera, în anul 1950

Nr. crt.	Soiul	Pe terenul curățat		Pe terenul necurățat și infectat suplimentar	
		Frecvența %	Intensitatea Notă	Frecvența %	Intensitatea Notă
Varză albă					
1	Licurișca . . . . .	27	1	38	3
2	Prima recoltă . . . . .	12	+	37	1
3	Holländischer grosser später . . . . .	12	1	33	2
4	Varză de Buzău . . . . .	8	1	45	2
5	Dilmark Treib . . . . .	8	1	28	3
6	Amager . . . . .	4	1	66	2
7	Spinn . . . . .	4	+	62	3
8	Braunschweiger . . . . .	4	1	43	2
9	Kopenhager Markt . . . . .	4	+	12	2
10	Express . . . . .	4	1	—	—
11	Minunea timpurilor . . . . .	0	0	54	2
12	Juni Riesen . . . . .	0	0	12	2
13	Gloria Enkhuizen . . . . .	0	0	38	2,3
Atacul mediu . . . . .					
Varză creață					
1	Vertus . . . . .	4	1	60	2
2	Vorbote . . . . .	4	1	43	2
3	Eisenkopf . . . . .	0	0	50	2
Atacul mediu . . . . .					
Varză roșie					
1	Varză de Teleorman . . . . .	37	1	50	2
2	Cup de negru . . . . .	17	+	45	2
Atacul mediu . . . . .					
Conopidă					
1	Wiking . . . . .	17	2	45	3
2	Hercule . . . . .	8	1	80	2
3	Esfurt . . . . .	8	1	60	3
4	Marea depusă . . . . .	8	1	28	3
5	Helios . . . . .	4	1	60	2
6	Stela Nova . . . . .	4	1	50	1
7	Alfa . . . . .	4	+	53	2
8	Schneeball . . . . .	4	1	29	2
Atacul mediu . . . . .					
Guli					
1	Englischer Weisser . . . . .	21	1	75	3
2	Goliath . . . . .	8	1	100	3
3	Wieder Weisser . . . . .	8	1	80	4
4	Englischer Blauer . . . . .	0	0	80	2
5	Dänischer Export . . . . .	—	—	95	4
6	Guli de Singeorgiu . . . . .	—	—	80	3
7	Turești . . . . .	—	—	75	2
Atacul mediu . . . . .					

*Phoma lingam*. Această variantă, cuprindând același număr de plante (400), a fost introdusă pe baza experiențelor din laborator, în care gramisanul s-a dovedit toxic pentru sporii de *Phoma lingam*, opriind germinatia lor. Restul culturii care n-a primit nici un fel de tratament, a fost considerat ca martor. Atât cu nitroxan, cît și cu gramisan, s-au aplicat trei tratamente, primul în momentul plantării, cind plantele mocerilite s-au trecut prin praful de tratat, iar al doilea și al treilea, la intervale de cîte 10 zile de la primul; aceste tratamente s-au aplicat prin prăjuirea pămîntului în jurul plantelor pe o suprafață egală cu aceea cuprinsă de planta respectivă. Rezultatele privitoare la frecvența și intensitatea atacului sunt prezentate în tabelul 10.

TABELUL ur. 10

Frecvența plantelor bolnave și intensitatea atacului produs de *Phoma lingam* (Tode) Desm., în experiențele de la ferma alimentară Pipera, în anul 1951

Nr. crt.	Varianta	Teren curățat		Teren în ecta-suplimentar	
		Ara la 12–15 cm/ Ara la 22–25 cm		Ara la 12–15 cm/ Ara la 22–25 cm	
		Frecven- ta %	Intens- itatea Nota	Frecven- ta %	Intens- itatea Nota
1	Martor . . . . .	8	1	8	+
2	Nitroxan . . . . .	6	1	3	+
3	Gramisan . . . . .	5	+	4	+

Din acest tabel se vede că prin aplicarea igienei culturale frecvența plantelor atacate a fost redusă de 3–5 ori, în legătură cu adâncimea arăturii. De asemenea a fost redusă și intensitatea atacului. În parcela curățată de resturile de plante bolnave, nu s-a constatat nici o diferență în ceea ce privește procentul plantelor atacate și intensitatea atacului, la diferite adâncimi de arătură. În parcelele pe care nu s-a aplicat igiena culturală, frecvența plantelor bolnave a fost cu mult mai mare (40%), în partea arată la 12–15 cm, decit pe partea arată la 22–25 cm, în care procentul plantelor atacate a fost de 24%.

La varianta cu nitroxan, frecvența plantelor atacate a fost puțin mai redusă în comparație cu martorul, intensitatea atacului însă, s-a menținut aceeași. La varianta cu gramisan, atât frecvența cît și intensitatea atacului au fost mult mai reduse. Prin aplicarea acestor tratamente în timpul plantării însă, a fost redus mult procentul de prindere, fiind necesară completarea de goluri.

La nici una din variante nu s-a constatat atacul insectei *Baris chlorizans* Germ.

În anul 1952, pe cele două parcele pe care fusese organizată experiența în anii 1950 și 1951, s-a plantat varză din soiul „Licurișca”, fără să se aplique în prealabil igiena culturală și arături diferențiate. Soiul de varză „Licurișca” a fost plantat de asemenea pe o a 3-a parcelă, egală în suprafață (2 000 mp), delimitată din același teren, din care au fost delimitate primele două parcele, în anul 1950 și pe care în anul 1950 s-au cultivat pătlăgești roșii, iar în 1951 — secără.

După ultima observație, care s-a făcut la 30 iulie 1952, s-a constatat că în parcela în care nu fusese cultivată varza de 2 ani, nu s-a găsit nici o

plantă atacată de *Phoma lingam*; în celelalte două parcele, pe care s-a cultivat varză din 1949, fără înfrerupere, procentul plantelor atacate a fost de 4, pe porțiunea pe care în cei 2 ani de cultură a verzei, s-a aplicat igiena culturală și de 16% pe porțiunea infectată suplimentar; în acești ani, din cauza unui accident, experiența aceasta a fost lichidată în cursul

Din cauza unor accidente, expuse la răni și boala, în lunii august - sărăc și se mai fi putut face altă observație.

Po baza experiențelor expuse, se pot trage următoarele concluzii:

Resturările de plante bolnave, rămase pe teren, joacă un rol important în producerea infecțiunilor de *Phoma lingam*. Aceste infecții se pot produce și pe plante nerănite, deci în culturile în care nu există atac de insecte. Pe un teren purtănic infectat, freevența atacului poate ajunge la 100%.

În ceea ce privește incidența infecției, procentul plantelor bolnave se reduce la 10-15%, ceea ce înseamnă că numărul însă de 4-5 răni

Prin aplicarea igienei culturale, prevenirea se face în medie cel puțin de două ori, în majoritatea cazurilor însă de 4-5 ori, iar cîteodată și mai mult.

Dacă pe un teren infectat se cultiva cei patru soiuri de Phoma lingam, rezerva de spori a celor din familiile Cruciferelor, odată cu putrezirea resturilor de plante bolnave. Avind în vedere însă că sporiile acestei ciuperci, în țesuturile useate, își păstrează vitalitatea până la 3 ani, pentru mai multă siguranță Cruciferele nu trebuie să revină pe un teren infectat, mai devreme de același termen.

Pentru combaterea putregăierii negre a lemnului și a boala de la 1) recomandă stropirea lor cu zemă bordelcză 1%, prima dată înainte de înflorire, apoi imediat după înflorire și la începutul maturității în lăptie.

La stația experimentală legumeicolă Pitaru, noi am încercat să combatem atacul produs de *Phoma lingam* în culturile de varză din primul an, aplicind două tratamente cu zemă bordelcză, în concentrație de 1%. La observații nu s-a constatat nici o deosebire în ceea ce privește frecvența și intensitatea atacului în parcelele tratate și în cele martori, datorită posibil și faptului că tratamentele au fost aplicate cu oarecare întârziere, cind boala evoluase destul de mult. După Buribina (5), rezultatele bune se obțin plantând seminceri la distanțe mari de culturile de varză din primul și izolându-în de acestea, prin benzi proteetore late de 5 m, din plante cu port înalt (ex. floarea soarelui, porumb). Folosind această metodă, cercetătoarea sovietică a reușit să reducă frecvența plantelor infectate la 15%, față de 9,6% cît s-au înregistrat în porțiunile de seminceri linsită de bandă proteetore.

## CONCLUZII

**CONCLUZII**

1. Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzei produs de ciupereea *Phoma lingam* (Tode) Desm. din grupa *Fungi Imperfekte*, ord. *Sphaeriales*, fam. *Sphaerioidaceae* a fost semnalat la noi în țară, pentru prima dată în anul 1947, fiind constatat de atunci în cîteva localități din regiune.

București, Ploiești, Galați, Timișoara și Cluj.

2. Ciuperca *Phoma lingam* atacă toate organele plantelor de varză și în toate fazele de dezvoltare a acesteia, atât în primul eit și în cel de al doilea an de cultură.

3. Infectiunea produsă de *Phoma lingam* este locală, fiecare pată reprezentând rezultatul unei infecții aparte.

4. Infectiunea fiind locală, pe o plantă semincer nu sunt atacate toate fructele și nici toate semințele, ci numai acele din dreptul petelor de pe fruct, care reprezintă rezultatul infectiunii venite din exterior.

5. Germinația sporilor de *Phoma lingam* pe mediul nutritiv și dezvoltarea micelului se petrec cel mai bine la temperaturile cuprinse între 16–28°C. Sub 16°C și peste 30°C, spori germinăză cu întârziere, iar la temperaturile negative și la cele mai mari decât 36°C germinația nu mai are loc. Dacă acțiunea temperaturilor negative nu este de lungă durată, spori își păstrează facultatea germinativă și cind revin condițiile favorabile să capabili să producă noi infecții. În resturile uscate ale plantelor bolnave, ciuperca *Phoma lingam* își păstrează viabilitatea mai mulți ani.

6. Dintre diferitele specii de cruceiere cultivate, cel mai puternic atacă a fost obținut la gulii, varza albă și conopidă, între care nu s-a constatat aproape nici o diferență în ceea ce privește sensibilitatea la boala săi, mai puțin atacată au fost varza creață și varza roșie, iar ridichile nu s-au infectat deloc.

7. Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate, având în același timp și frecvența și intensitatea atacului ridicată, au fost : „Spina” și „Liciușca”. La „Varza de Buzău”, „Juni Riesen” și „Kopenhagen Markt” frecvența plantelor bolnave a fost mare, dar intensitatea atacului redusă. La soiurile timpuri „Minunată timpuriilor”, „Prima recoltă”, „Ditmars Treib” etc. nu s-au înregistrat nieriuri din recolta, nici chiar atunci cind

Treb. etc., nu s-au înregistrat pierderi din recoltă, încă chiar atunci când atacul pe frunze a fost mai puternic. Aceasta se explică prin faptul că soiurile timpurii formează căpătâini într-o perioadă de vegetație mult mai secură, deci înainte ca infecția să ia proporții mai mari și să ducă la pierderea plantelor.

9 Ruloi cruciferelor spontane, în transmîntere și răspîndirea putregaiului negru al verzei este de mică importanță, deoarece din 49 specii experimentate s-au infectat slab și aproape numai în seră, 4 specii: *Barbarea vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. și *Sisymbrium officinale* L.

10. Putregaiul negru sau useat se transmite de la un an la altul și se răspândește prin semințe și prin resturi de plante bolnave rămase în răsărită și coartă. La răspândirea bolii contribuie vîntul și apă din ploi și irigații, care poartă la distanțe mari porțiuni din resturile plantelor bolnave, apoi insectele (*Baris chlorizans*, *Chortophila brassicae*, *Euriderma ornatum*), am-  
bulanțele.

11. Semințele au o deosebită importanță în răspândirea putregaiului negru, chiar dacă procentul celor infectate în probele comerciale este în general foarte redus.

12. Măsurile de combatere recomandate se referă la

12. Măsurile de combatere recomandate se referă la :

a) Dezinfectarea semințelor rezultatele cele mai bune fiind obținute prin tratarea acestora cu apă încălzită la 50°C, în care se ţin 20—25 minute, după care se răcesc și se usucă. Eficacitatea bună are de asemenea sublimatul

plantă atacată de *Phoma lingam*; în celelalte două parcele, pe care s-a cultivat varză din 1949, fără întrerupere, procentul planșelor atacate a fost de 4, pe porțiunea pe care în cîteva ani de la introducere a varzei, s-a aplicat igienă culturală și de 16% pe porțiunea infectată suplimentar, în acești ani.

Din cauza unui accident, experiența aceasta a fost lichidată în cursul anului 1950 și nu mai s-a putut face alte observații.

În cîteva tabele următoare se pot vedea concluziile obținute.

Din cauza unui accident, în lunii august, fără să se mai fi putut face pe baza experiențelor expuse, sc pot trage următoarele concluzii:

Resturile de plante bolnave, rămasse pe teren, joacă un rol important în producerea infecțiilor de *Phoma lingam*. Aceste infecții se pot produce și pe plante nerănite, deci în culturile în care nu există atac de insecte. Pe un teren puternic infectat, frecvența atacului poate ajunge la 100%. În afara situației culturale, procentul plantelor bolnave se reduce în mod considerabil, însă de 4-5 ori.

Dacă se aplică igiena culturală în tot timpul perioadei de vegetație și toamna după recoltare, prin stringerea și arderea tuturor resturilor de plantă și a plantelor bolnave, arătura adinăscă ajută foarte puțin la reducerea posibilităților de infecție. Arătura adinăscă ajută mult la reducerea procentului de infecție pe terenurile necurățite de resturile de plante bolnave; aceasta nu poate însă suplini igiena culturală, prin aplicarea căreia se obțin rezultate mult mai bune.

Dacă pe un teren infectat se cultiva cei puțini 2-3% din spori de *Phoma lingam* și se adaugă o soluție diluată cu apă în proporție de 1% din semințe, se obține o rezistență la boala crucei de la 3 ani, pentru mai multă siguranță Cruciferele nu trebuie să revină pe același teren infectat, mai devreme de acest termen.

Pentru combaterea putregării și a inflorescențelor, recomandă stropirea lor cu zeană bordeleză 1%, prima dată înainte de inflorescere, apoi imediat după inflorescere și la începutul maturității în lăptie.

La stațiunea experimentală legumeicolă Pitaru, noi am incercat să combatem atacul produs de *Phoma lingam* în culturile de varză din primul an, aplicând două tratamente cu zeană bordeleză, în concentrație de 1%. La observaționiști nu s-a constatat nici o dcosebire în ceea ce privește frecvența și intensitatea atacului în parcele tratate și în cele martori, datează posibil și faptul că tratamentele au fost aplicate cu oarecare întârziere, cind boala evoluase destul de mult. După Burihiua (5), rezultate bune se obțin plantând semincerii la distanțe mari de culturile de varză din primul an și izolându-i de acesteia, prin benzi protecționale late de 5 m, din plante cu port înalt (ex. floarea soarelui, porumb). Folosind această metodă, cercetătoarea sovietică a reușit să reducă frecvența plantelor infectate la 15%, față de 66% cit s-au înregistrat în porțiunea de semincerii lăptite de benzi protecționale.

## CONCLUZII

1. Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzelor produs de ciuperca *Phoma lingam* (Tode) Desm. din grupa *Fungi Imperfectori*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerotiloidaceae* a fost semnalat la noi în tără, pentru prima dată în anul 1947, fiind constatațat de atunci în cîteva localități din regiunile: București, Ploiești, Galați, Timișoara și Cluj.

2. Ciuperca *Phoma lingam* atacă toate organele plantelor de varză și în toate fazele de dezvoltare a acesteia, atât în primul cît și în cel de al doilea an de cultură.

3. Infectiunea produsă de *Phoma lingam* este locală, fiecare pată reprezentind rezultatul unei infecții aparte.

4. Infectiunea fiind locală, pe o plantă semincer nu sunt atacate toate fructele și nici toate semințele, ci numai acele din dreptul petelor de pe fruct, care reprezintă rezultatul infectiunii venite din exterior.

5. Germinatia sporilor de *Phoma lingam* pe mediul nutritiv si dezvoltarea micelului se petrec cel mai bine la temperaturile cuprinse intre 16-28°C. Sub 16°C si peste 30°C, spori germeaza cu intinerire, la cele temperature negative si la cele mai mari decat 36°C germinatia nu mai are loc. Daca actiunea temperaturilor negative nu este de lunga durata, spori isi pstreaza facultatea germinativa si cind revin conditiile favorabile sunt capabili sa produca noi infectiuni. In resturile uscate ale plantelor bolnave, ciuperca *Phoma lingam* isi pstreaza viabilitatea mai multi ani.

6. Dintre diferitele specii de crucifere cultivate, cel mai puternic atac a fost obținut la gului, varza albă și conopidă, între care nu s-a constatat aproape nici o diferență în ceea ce privește sensibilitatea la boala mai puțin atacată au fost varza creață și varza roșie, iar ridichile nu s-au infectat deloc.

7. Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate, avind în același timp și frecvența și intensitatea atacului ridicate, au fost : „Spina” și „Liciușca”. La „Varza de Buzău”, „Juni Riesen” și „Kopenhagen Markt” frecvența plantelor bolnave a fost mare, dar intensitatea atacului redusă.

La soiurile timpuri „Minunea timpuriilor”, „Prima recoltă”, „Ditmars Treib” etc. nu s-au înregistrat pierderi din recoltă, înci chiar atunci cind atacul pe frunze a fost mai puternic. Aceasta se explică prin faptul că soiurile timpuri formează căpătâni într-o perioadă de vegetație mult mai scurtă, deci înainte ca infecția să ia proporții mai mari și să ducă la pierderea plantelor.

8. Dintre soiurile de guri mai atacat la rost soiul „Wiener Weisser”, iar dintr-o cale de conopidă soiurile „Erfurter Zwerg” și „Helios”.

9. Rolul cruciferelor spontane, în transmiterea și răspândirea paraziților negru al verzei este de mică importanță, deoarece din 49 specii experimentate s-au infectat slab și aproape numai în seră, 4 specii : *Barabara vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. și *Sisymbrium austriacum* L.

10. Putregaiul negru sau uscăt se transmite de la un altul și se răspândeste prin semințe și prin resturi de plante bolnave rămase în răsadniță și cimp. La răspândirea bolii contribuie vîntul și apă din ploi și irigații, care poartă la distanțe mari porțiuni din resturile plantelor bolnave, spori insectele (*Baris chlorizans*, *Chortophila brassicae*, *Euriderma ornatum*), ani-

11. Semințele au o deosebită importanță în răspândirea putregaiului negru, chiar dacă procentul celor infectate în probele comerciale este în general foarte redus.

12. Măsurile de combatere recomandate se referă la:

a) Dezinfecția semintelor rezultatele cele mai bune fiind obținute prin tratarea acestora cu apă încălzită la  $50^{\circ}\text{C}$ , în care se ţin 20—25 minute, după care se răcesc și se usuă. Eficacitate bună are de asemenea sublimatul

corosiv 1% in care semințele se tin 30 minute. Tratamentul termic are însă avantajul că distrugă micelul ciupercii parazite atât de la suprafață, cit și din tegumentul semințelor.

b) Dezinfecțarea pământului din răsadnică cu două săptămâni înainte de insămîntare, folosind formalină de 40% în concentrație de 1%.

c) Aplicarea igienii culturale atât în răsadnică, prin înălțarea răsadurilor bolnave pe măsura apariției lor, cit și în cimp, în tot timpul perioadei de vegetație și după recoltare.

d) Executarea arăturilor adinai (22—25 cm) în toamnă, după ce pe terenurile respective s-a aplicat igienea culturală, prin strângerea și arderea resturilor de plante bolnave.

e) Respectarea asolantului, în aşa fel ca pe terenul infectat cultura oricără specii de crucifere să nu revină mai devreme de 3 ani.

f) Plantarea semințelor la distanță mai mare de culturile de varză din primul an.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Arsenieva, M. V.: Fomoz korneplođov i kapusti. Sad i Ogorod, 8, 1950.
2. Borisov, V. Ia.: Vosstanovitelnaia sposobnost' kornel rannei kapusti. Sad i Ogorod, 2, 1950.
3. Buddin, W.: The Canker and the dry rot Diseases of Swedes. The Review of Appl. Mycology, XIII, 8, 1934.
4. Bondariev, A. S. i Serbinov, I. L.: Bolezni iagodith kustarnikov i ogorodnich rastenii i boriba s nimi, II, Petersburg, 1914.
5. Burikhina, E. C.: Fomoz kapusti i korbiba s nim. Sad i Ogorod, 1, 1950.
6. Clayton, E. E.: Black-leg Disease of Brussels Sprouts, Cabbage and Cauliflower. The Review of Applied Mycology, VII, 10, 1928.
7. Delacroix, G. et Maublanc, A.: Maladies parasites des plantes cultivées. Paris, 1909.
8. Dennis, R. W. G.: Notes on Seed Transmission of *Phoma lingam* in Relation to dry rot of Swedes in Scotland. Appl. Mycology, XIX, 1, 1940.
9. Doroghin, G. H. i L. N. Iačinina: Bolezni kapusti. Instrukcii dlia nabliudatele. 2-e pereboratanee izdanie. Gos. izd. s.-h. literaturi, Moskva, 1953.
10. Ferraris, T.: Trattato di Patologia e Terapia Vegetale, II, Milano, 1941.
11. Gherasimov, B. A. i Osničkina, E. A.: Vrediteli i bolezni ovozičnih kultur; 2-e pereboratanee izdanie. Gos. izd. s.-h. literaturi, Moskva, 1953.
12. Gherasimov, B. A., Guriev, A. S., Mamakov, C. A., Osničkina, E. A. i Soboleva, V. P.: Glavneje vrediteli i bolezni ovozičnih rastenii i međiborib. Selhozgiz, 1940.
13. Gibbs, J. G.: A Technique for Studying the Longevity of *Phoma lingam* in the Soil. Phytopathology, 10, 1938.
14. Henderson, M. P.: The Lack-leg Disease of Cabbage caused by *Phoma lingam* (Tode Desm.). Phytopathology, 8, 1918.
15. Höhnel, v., Fr.: Fragmente zur Mycologie, XIII Mittteilung, Nr. 642—718. Sitz. d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse CXI, I, 1911.
16. Hughes, W.: A Study of *Phoma lingam* (Tode) Desm., and of the „dry rot“ it Causes Particularly in Swede Turnips. The Review of Applied Mycology, XII, 8, 1933.
17. Kovacevsky, I. C.: Novi parazitni gribi za Bălgaria, IV Prinos. The Review of Appl. Mycology, XVI, 7, 1937.
18. Makrinov, I. A.: Osnovi biologicheskoi nočki voloknistih rastenii. Izd. Akad. Nauk SSSR, 1949.
19. Manns, T. F.: Black-leg of Phoma wilt of Cabbage. Phytopathology, 1, 1911.
20. Miazdrickova, M. N.: Spo-obj razme, cenia kapusti v hramilice. Sad i Ogorod, 10, 1952.
21. Muraviova, E. P.: Morfologicheskie i anatomiceskie otlichia semian vidov *Brassica* i *Sinapis*. Zapiski po Semenovedeniu, Otdel Semenovedeniya glavnago botanicheskogo sada, IV, 2, 1928.
22. Naumov, N. A.: Spravočnik agronomov po zaščite rastenii. Oghiz. Selhozgiz. Moskva, 1948.
23. Pallion, N. A.: O hraničii kapusti. Sad i Ogorod, 10, 1951.
24. Pivkina, C. N.: K voprosu analiza semian kapusti na zabolovanija. Sad i Ogorod, 3, 1951.
25. Pound, S. Glen: Variability in *Phoma lingam*. Journ. of Agricultural Research, 75, 4, Washington, 1947.
26. Prillieux, E. d. et Delacroix, G.: Note sur une nouvelle espèce de *Physalospora* sur le *Phoma brassicae*. f. *Pflanzkrankheit*, VI, Paris, 1890.
27. Prillieux, E. d.: Maladies de plantes agricoles, II, Paris, 1897.
28. Quanjer, H. M.: Neue Kohlkrankheiten in Nord-Holland (Dreherkrankheit, Fallsucht und Krebs). Zeitschr. f. Pflanzkrankh., XVII, 1907.
29. Ritzem Bos, J.: „Krebsstrünke“ und „Fallsucht“ bei den Kohlgräsern verursacht von *Phoma olereae* Sacc. Zeitschr. f. Pflanzkrankh., XVII, 1906.
30. Rostrop, E.: Phoma Angriff bei Wurzelgewächsen. Phytopathology, IV, 1894.
31. Rubin, B. A. i Arjhoskaja, E. V.: Biologicheskaiia harakteristika ustolivivosti rastenii k mikroorganismam, Moskva, 1948.
32. Serbinov, I. L.: Bolezni kapusti. Izdanie V. A. Polikova, Tipografia A. I. Ter-Arutunova, Moskva, 1913.
33. Voronkevič, I. V.: Dezinfekcia semenikov kapusti. Sad i Ogorod, 4, 1951.
34. Walker, J. C.: The hot Water Treatment of Cabbage Seed. Phytopathology, XIII, 5, 1923.
35. \* \* \* : Perecen vreditelej, boleznei i sorniakov s-h. rastenii, obiectov vnesnego karantina ustanovenij dlia SSSR na 1940 god, NCZ, Moskva, 1910.

#### ЧЕРНАЯ ИЛИ СУХАЯ ГНИЛЬ КАПУСТЫ

##### (КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Черная или сухая гниль капусты, вызываемая грибом *Phoma lingam* (Tode Desm.), была впервые отмечена в Румынской Народной Республике в 1947 г. Фитопатологическое отделение Научно-исследовательского агрономического института немедленно приступило к изучению морфологии и биологии возбудителя этой болезни. Основываясь на этих исследованиях имелось в виду выработать наиболее действенные меры борьбы с этим новым для нашей страны заболеванием.

Хотя сухая гниль капусты проникла в страну еще с 1947 г., благодаря своевременно принятым мерам фитосанитарного характера, она очень слабо распространялась; были отмечены лишь отдельные и сравнительно редкие случаи в областях Бухарест, Плоешть, Галац, Тимишоара и Клуж.

Грибок *Phoma lingam* поражает все органы растения, во всех фазах его роста, как в первом, так и во втором году и может причинять значительный ущерб. На пораженных органах появляются выцветы различной формы и размеров, обычно покрытые плодоношениями гриба. При сильном поражении стебля, разрушаются сосудистые пучки, нарушается соковыведение, вызывая увядание и гибель растения.

Наши исследования установили, что заражение грибом *Phoma lingam* местного характера, так что каждое пятно является результатом отдельной инфекции. Мицелий гриба не распространяется на большие расстояния в тканях хозяина. С пораженных прошлогодних листьев семянников, мицелий не в состоянии распространяться по цветоносу до плодов и до семян; поэтому на семянниках не наблюдается сплошного поражения плодов или семян, а поражаются лишь только семена, которые находятся

непосредственно под пятнами на плоде. В результате, процент пораженных семян незначителен, даже в случае сильного поражения семянников. Из высказыванного ясно, что не может быть и речи об общем заражении растений, на котором настаивает Гендерсон (Henderson) и другие исследователи.

Оптимальная температура прорастания спор и развития грибницы на питательной среде заключается между 16 и 28°Ц. Ниже 16°Ц и выше 30°Ц прорастание замедляется, а ниже нуля и выше 36°Ц совершенно прекращается. В высохших остатках больных растений, гриб *Phoma lingam* сохраняет жизнеспособность в течение нескольких лет.

Из различных видов культивируемых крестоцветных сильнее всего поражаются кольраби, кочанная и цветная капуста; в меньшей степени поражаются савойская и красная капуста, редиска же совершенно не поражается.

Встречаемость и интенсивность поражения особенно высоки у сортов кочанной капусты „Спина“ и „Ликуришка“. Встречаемость велика, но интенсивность слабее у сортов „Варза де Бузу“, „Юни Ризен“ и „Коненгагер Март“. На ранних сортах („Миниум тимпурилор“, „Прима реколт“, „Дитмар“, Транб“ и др.) не наблюдалось потерь урожая даже при сильном поражении листьев. Это объясняется непродолжительностью вегетационного периода ранних сортов.

Среди сортов кольраби самые чувствительные оказались сорт „Винер Вайссер“, а среди сортов цветной капусты „Эрфуртер Цверг“ и „Гелиос“.

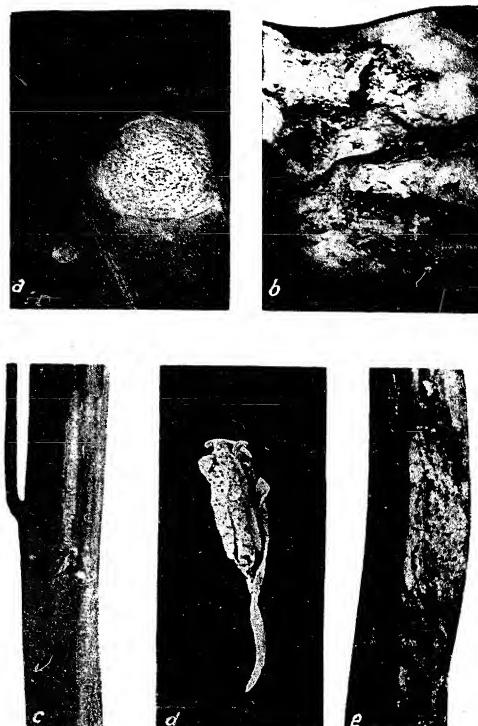
Было установлено, что роль дикорастущих крестоцветных в передаче и распространении сухой гнили капусты весьма незначительна; из 49-ти экспериментально зараженных видов были поражены в слабой степени и то почти исключительно в тепличных условиях, только 4 вида: *Barbara vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. и *Sisymbrium austriacum* L.

Черная или сухая гниль распространяется и зимует на семенах и частях больных растений, остающихся в парниках на поле. Среди факторов благоприятствующих распространению болезни важную роль играют ветер, дощки и орошение, разносящие на значительные расстояния части ветвей, дощек и некоторыес насекомые (*Baris chlorizans*, *Chorthippus brassicæ*, *Brychidium ornatæ*), животные и др. также способны распространять заражение.

Семена имеют особенно важное значение в распространении сухой гнили даже в случае незначительного процента зараженных семян. Это объясняется тем, что в парниках, благодаря благоприятным условиям передается очень быстро и можетхватить в короткое время значительную часть рассады. Для предупреждения распространения болезни, необходим строгий контроль семянников. Семена неизвестного происхождения проверяются путем прорашивания на картофельном агаре или же в стерилизованном песке. Все же, имея в виду, что зараженные семена находятся в незначительном количестве и при анализе могут легко ускользнуть от наблюдения, рекомендуется систематически дезинфицировать весь посевной материал неизвестного происхождения. В наших опытах были получены вполне удовлетворительные результаты путем дезинфицирования семян в течение 20—25 минут в воде нагретой до 50°Ц, с последующим охлаждением в холодной воде и сушкой. Весьма эффективен также 1%о

PLANSA I

ТАБЛИЦА I



Порожни де varză mărite, cu fructificație clupercii *Phoma lingam*  
a—frunze; b—семенник; c—семенник; d—цветок; e—фрукт.

Плодоношения гриба *Phoma lingam* на различных частях  
капустного растения (увеличено)

a — лист; b — кочерышка; c — стебель семеника; d — цветок; e — плод.

PLANSA II

ТАБЛИЦА II



Diferite faze de dezvoltare a putregaiului negru pe tulpină (cocean) de varză.  
Различные фазы развития черной гнили на стебле (кочерыжка) капусты

ТАБЛИЦА III

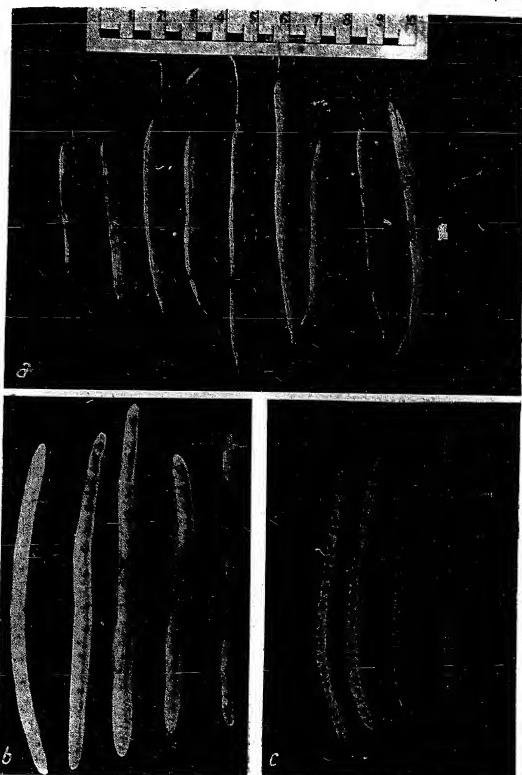


Aspectul exterior al plantelor de varză atacate de ciuperca *Phoma lingam*.  
Внешний вид патогенов грибов *Phoma lingam*.

PLANŞA III

PLANŞA IV

ТАБЛИЦА IV

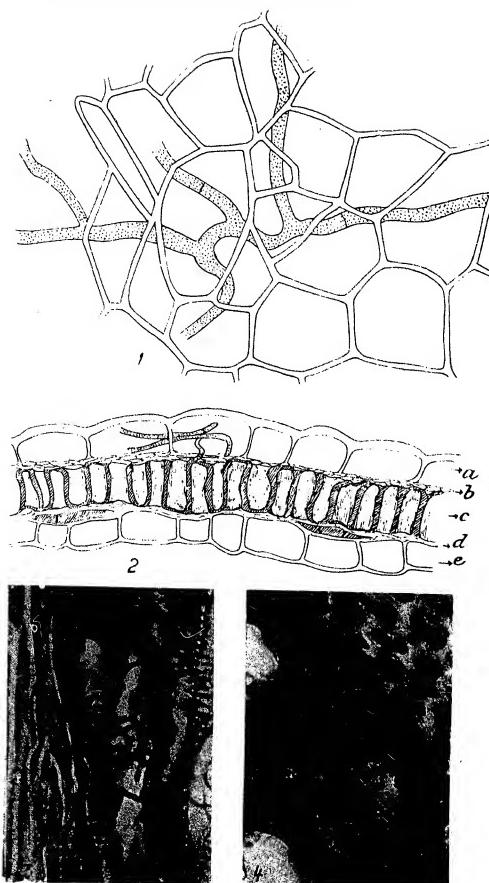


Fructe de varză atacate de ciuperca *Phoma lingam*:  
a — fructe întregi, cu pete; b — valvule și c — septele sănătoase și cu diferite grade de atac.

Плоды капусты пораженные грибом *Phoma lingam*:  
а—цельные плоды покрытые пятнами; б—сторони; с—адоромно перегородки и перегородки  
с различной степенью поражения.

PLANŞA V

ТАБЛИЦА V

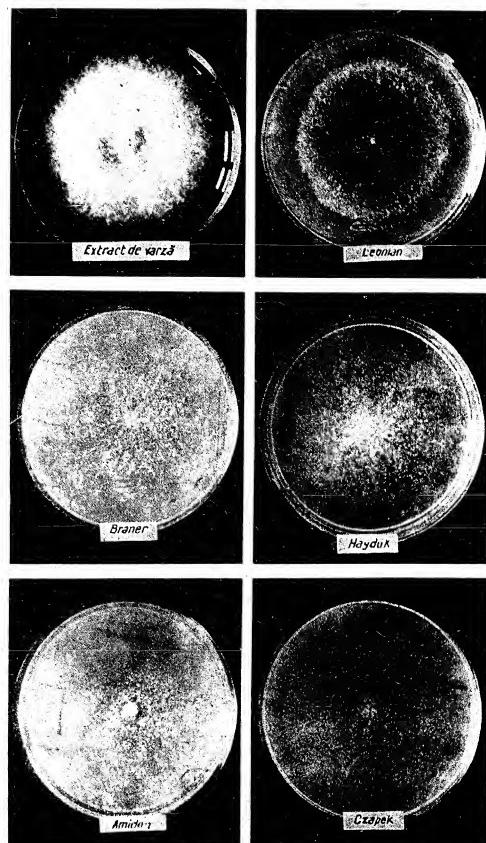


Miceliul ciupercii *Phoma lingam* în frunză (1), în tegumentul seminței (2)  
și în vasele conduceătoare din tulipina de varză (3, 4)

Мицелий гриба *Phoma lingam* в тканях листа (1), в семенной оболочке (2)  
и в проводящих сосудах цветоножки капустного стебля (3, 4).

PLANŞA VI

ТАБЛИЦА VI



Cultiuri de *Phoma lingam* pe diferite medii nutritive  
Культуры гриба *Phoma lingam* на различных питательных  
средах.

PLANŞA VII

ТАБЛИЦА VII



Seminte de varză încrețite pe mediul de cartof  
a— sănătoase; b— atacate de timuriu, însuflătate germinativă; c și d— atacate într-o fază mai învancedată.

Семена капусты испытываемые на картофельной среде  
а — здоровые; б — пораженные в ранней фазе развития и потерявшие всхожесть; в и д — пораженные в более поздней фазе.

ТАБЛИЦА VIII

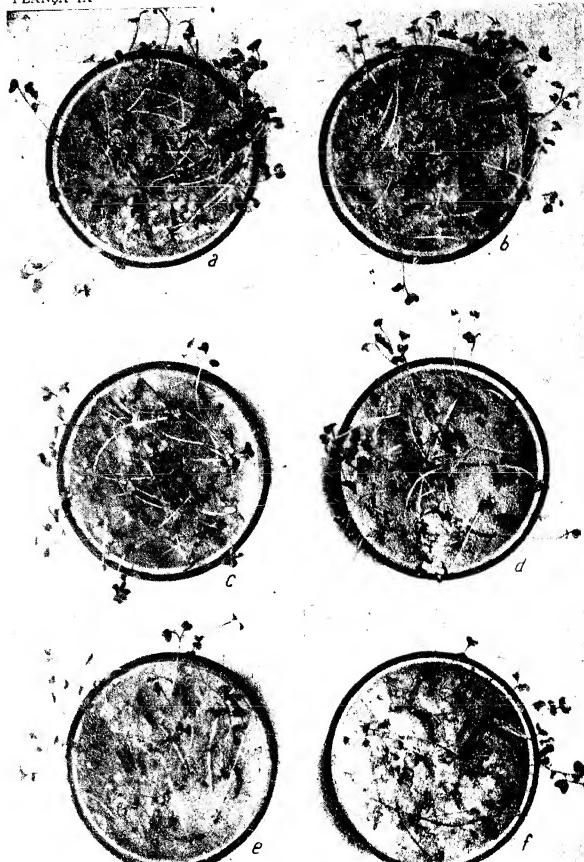
PLANSZA VIII



Galli (a, b) și conopida (c) atestate de ciuperca *Rhamna lirngam*.  
Поражения грабом *Rhamna lirngam* на кольраби (a, b) и цветной капусте  
(c).

PLANSA IX

ТАБЛИЦА IX



Plantele de varză din semințe cu diferite tratamente  
a - martor sănătos netratat; b - sănătă infecțiosă natural, tratată cu: a) săcă (b), sublimat (c), extract  
usturoi 1 parte la 2 părți apă 90 minute (d), extract de ceapă 1 parte la 2 părți apă, 60 minute (e) și martorul  
usturoi 1.

Всходы капусты получены из обработанных различным образом семян  
а — контроль неподвергшийся обработке; б—семена зараженные в естественных условиях и  
обработанные горячей водой с сукажкой (б), раствором 1 части чесночной вытяжки в 2 частях  
воды в течение 90 минут (в), раствором 1 части луковой вытяжки в 2 частях воды в течение 60 мин-  
ут (г) и в контроль неподвергшийся обработке (д).

раствор сулемы, в котором семена выдерживаются в течении 30 минут. Термическая обработка имеет все же то преимущество, что уничтожает мицелий паразита не только на поверхности, но и внутри оболочки семян.

Для предупреждения заражения рассады в парниках, почву следует дезинфицировать за две недели до посева 1% раствором формалина (40%). В парниках следует проводить контроль растений через каждые 2–3 дня, с целью удаления больной рассады, по мере ее обнаружения.

Применение соответствующих агротехнических приемов в течение всего вегетативного периода и после сбора урожая, значительно снижает возможность заражения. Так, например, на участках, очищенных осенью от всех остатков больных растений, процент поражения и его интенсивность в 2–5–7–9 и даже 19 раз меньше, чем на неочищенных. На таких участках эффект глубокой (22–25 см.) вспашки незначителен. На неочищенных участках глубокая вспашка снижает на половину процент зараженных растений. Таким образом глубокая вспашка дополняет, но не заменяет остальные мероприятия.

Возраст крестоцветных на зараженный участок не допускается ранее, чем через 3 года.

Процент зараженных семенников значительно уменьшается при пространственной изоляции от культур капусты первого года и при применении защитных 5-ти метровых полос подсолнечника, кукурузы и других высокосорных культур.

POURRITURE DES PIEDS DU CHOU  
La pourriture noire ou la pourriture sèche du chou  
(RÉSUMÉ)

La pourriture noire ou la pourriture sèche du chou, produite par le champignon *Phoma lingam* (Tode) Desm., a été signalée dans notre pays la première fois en 1947. A partir de cette date la Section de Phytopathologie de l'Institut de Recherches Agronomiques a commencé l'étude de la morphologie et de la biologie de cet agent pathogène.

En se basant sur le résultat de ces recherches, on s'est proposé de mettre au point les mesures prophylactiques et les moyens les plus efficaces pour combattre cette nouvelle maladie.

Bien qu'introduite depuis 1947, la pourriture noire du chou, grâce aux mesures phytosanitaires adoptées s'est très peu répandue jusqu'à présent; la maladie n'a été constatée que dans quelques localités des régions : Bucaresti, Ploesti, Galati, Timisoara et Cluj.

Le champignon *Phoma lingam* attaque tous les organes du chou et cela pendant toutes les phases de croissance de la plante; les attaques ont lieu autant en première qu'en deuxième année de culture et peuvent produire des dégâts importants. Sur les organes infectés apparaissent des taches décolorées de forme et dimensions variées, portant les fructifications du champignon. Si la tige de la plante est fortement atteinte, les vaisseaux conducteurs sont détruits, la circulation de la sève interrompue ce qui entraîne le flétrissement et la mort des plantes.

D'après nos investigations, le mycélium ne s'étend pas à grande distance dans les tissus de la plante hospitalière; lorsque ce mycélium se trouve sur les feuilles de l'année dernière (cas des porte-graines), il ne peut

cheminer à travers la tige florifère pour infecter les fruits et les graines.

Par conséquent une contamination générale de celles-ci n'est pas possible et l'infection se constate uniquement sur les graines qui se trouvent à l'endroit des tâches ; chaque tâche représente le résultat d'une infection provenant de l'extérieur. Aussi le pourcentage des graines infectées est en général réduit même dans le cas de porte-graines fortement attaqués.

A l'encontre de ce qu'affirme Henderson et d'autres auteurs l'infection du champignon *Phoma lingam* est donc locale, chaque tâche représente le résultat d'une infection indépendante.

La germination des spores de *Phoma lingam* et le développement du mycélium sur des milieux nutritifs se produisent le mieux à des températures comprises entre 10° et 28°C. Au-dessous de 16°C et au-dessus de 30°C, la germination est retardée ; au-dessous 0° et au-dessus de 36°C, les spores ne germent pas. Dans les restes desséchés des plantes malades, le champignon garde sa vitalité pendant plusieurs années.

Parmi les différentes espèces de Crucifères cultivées, le chou-rave, le chou-blanc et le chou-fleur sont plus fortement attaqués. On n'a pas constaté de différences appréciables entre ces espèces en ce qui concerne leur sensibilité à la maladie. Le chou-triste et le chou-rouge sont moins fortement attaqués, les radis restent indemnes.

Parmi les variétés de chou-blanc, certaines, comme „Spina” et „Lieucrissa”, sont les plus sensibles, l'attaque présentant une fréquence et une intensité élevées. La fréquence est élevée, mais l'intensité de l'attaque réduite chez les variétés „Chou de Buzau”, „Juni Riesen” et „Kopenhager Markt”. Chez les variétés précocees „Minnaea timprilosa”, „Prima reeoltá”, „Ditmari Treib”, on n'a pas enregistré de pertes, même dans les cas d'une forte attaque sur les feuilles. Ceci s'explique par le fait que les variétés précocees ont une période de végétation beaucoup plus courte et sont récoltées avant que l'infection prenne des proportions plus grandes.

Le rôle des Crucifères spontanées dans la transmission et l'expansion de la pourriture noire du chou est peu important ; sur 49 espèces infectées expérimentalement 4 seulement ont été attaquées (en serre) : *Barterea vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. et *Sisymbrium austriacum* L.

La pourriture noire se perpétue et se répand par les graines et les fragments de plantes malades restés dans les couches et le champ. Le vent, l'eau de pluie ou celle des irrigations transporte à de grandes distances les fragments de plantes malades et contribuent ainsi à la dissémination de la maladie. Certains insectes (*Baris chlorizans*, *Chortophila brassicae*, *Eurydema ornata*) ainsi que divers animaux, peuvent également répandre l'infection.

Les semences ont une grande importance dans la dissémination de la pourriture noire. Même dans le cas où le pourcentage des semences infectées est réduit, la maladie s'étend très rapidement, tout au moins dans les couches et peut contaminer la majorité des plantules gracie aux conditions d'humidité et de température autant que grâce à la densité des semis.

Pour éviter la dissémination de la pourriture noire, on doit utiliser des semences provenant de porte-graines sains. Si la provenance des

semences est inconnue, on doit procéder à un contrôle en les faisant germer sur des milieux à base d'agar additionné d'extrait de pomme de terre, ou sur du sable stérilisé. Comme les semences infectées sont d'habitude peu nombreuses et peuvent échapper à l'analyse, il vaut mieux désinfecter systématiquement toute semence de provenance inconnue.

À ce point de vue les meilleurs résultats ont été obtenus par immersion dans de l'eau chauffée à 50°C, pendant 20 à 25 minutes ; les semences sont ensuite refroidies par de l'eau froide et séchées. Le sublimé corrosif à 1% est également efficace ; on y trempre les semences pendant 30 minutes. Le traitement thermique a l'avantage de détruire le mycélium du champignon se trouvant autant à la surface qu'à l'intérieur du tégument.

Les fragments de plantes malades restés dans les couches et dans les champs constituent une source importante d'infection.

Pour éviter l'infection dans les couches, on doit désinfecter la terre par la formaline (40%) en solution de 1%, deux semaines avant les semaines. Il est important, de même, de contrôler les couches tous les 2-3 jours, pour enlever toutes les plantules malades au fur et à mesure de leur apparition.

Dans les champs, on peut réduire les possibilités d'infection en supprimant au cours de la végétation, les plantes malades et en récoltant en automne, puis en brûlant tous les restes des plantes infectées. Sur un champ ainsi nettoyé, la fréquence de l'attaque ainsi que son intensité ont été de 2-9 et même de 19 fois plus faibles par rapport à un champ non nettoyé. Dans les champs nettoyés, l'enfoncissement par des labours profonds (22-25 cm) est insignifiant ; au contraire, là où on n'a pas procédé au nettoyage, le pourcentage des plantes attaquées a été de moitié plus petit, par rapport aux terrains labourés superficiellement à 12-15 cm de profondeur. Il résulte que les labours profonds complètent les autres mesures sans cependant les remplacer. Sur un terrain infecté, la culture ne doit revenir avant 3 ans. L'infection des semences se réduit beaucoup si l'on plante les porte-graines à une grande distance des cultures de chou en première année et si l'on isole la parcelle cultivée par des bandes protectrices de 5 m de largeur, formées par des plantes à haute taille (tourne-sol, maïs etc.).



Fig. 1. — *Neovossia danubialis* Sävul. pe *Phragmites communis* Trin.

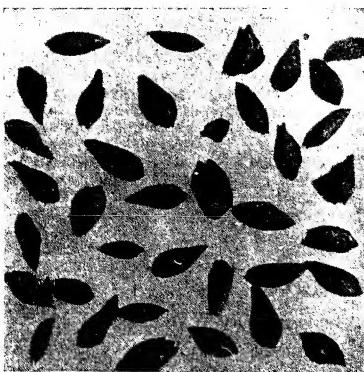


Fig. 2. — *Neovossia danubialis* Sävul. Sori.

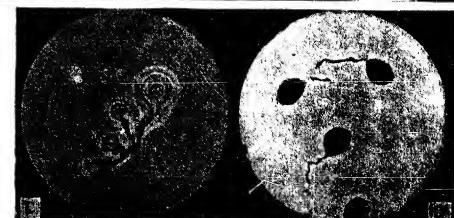
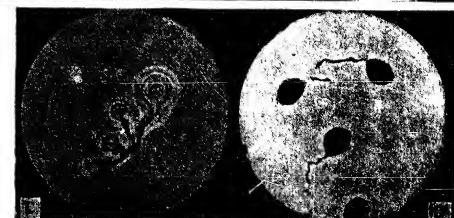
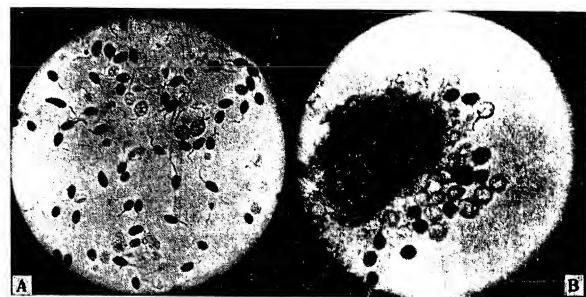


Fig. 3. — *Neovossia danubialis* Sävul.  
A. Clamidospori maturi, cu membrana reticulată îngroșată și clamidospori nematuri, cu membrană subțire și conținut vacuolizat.  
B. Peretele sorului căptușit cu lice aferțile care produc clamidospori.  
C. Formarea clamidosporilor terminali, pe ramificațiile miceliului.  
D. Clamidospori maturi mari și cu apendice.

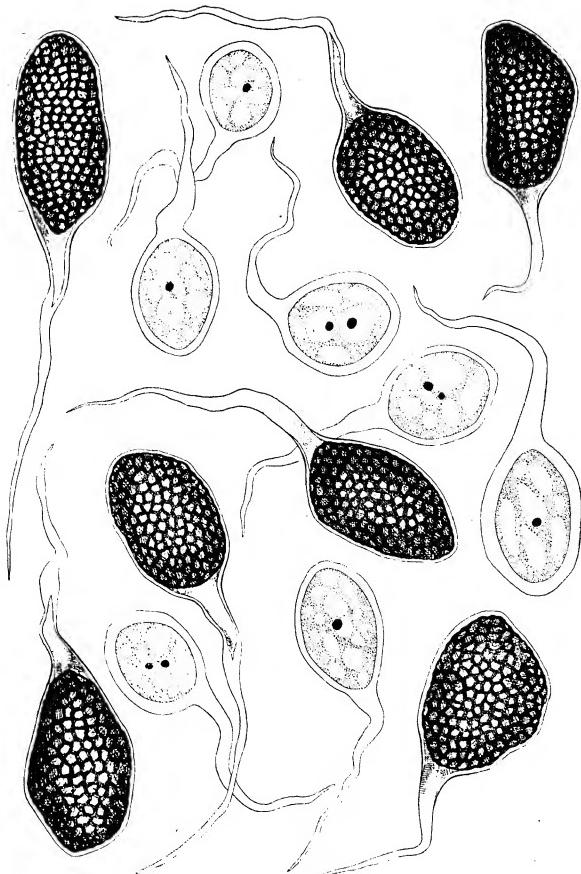


Fig. 1. — *Neovossia danubialis* Săv. Clamidospori maturi și nematuri.

executate pe un număr mare de clamidospori, dimensiunile lor se prezintă astfel:

*Lungime:*  $\frac{21 \ 24 \ 25 \ 27 \ 30 \ 31 \ 36}{5 \ 26 \ 10 \ 61 \ 72 \ 40} \mu$   $M = 28,16 \mu$   $\delta = \pm 2,91 \text{ m} = \pm 0,20$ , 3 fr.

Deci lungimea clamidosporilor variază în limite foarte mari: 21–36  $\mu$ ; cei mai mulți măsoară 27–30  $\mu$ , iar media lungimii este de 28,16  $\mu$ .

*Lățime:*  $\frac{15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19 \ 20}{12 \ 26 \ 35 \ 87 \ 14} \mu$   $M = 17,40 \mu$   $\delta = \pm 1,06 \text{ m} = \pm 0,07$ , 4 fr.

Deci și lățimea clamidosporilor variază în limite destul de mari: 15–20  $\mu$ ; cei mai mulți măsoară 17–18  $\mu$ , iar media lățimii este de 17,40  $\mu$ . Rară clamidospori sterici, amestecați printre ceilalți, măsoară 17–21  $\mu$ . Clamidospori nematuri hialini, amestecați printre clamidospori maturi, sunt și ei în general elipsoidali, dar destul de des răniți sterici și substerici. În general sunt mai mici decât cei maturi. Dimensiunile lor se prezintă astfel:

*Lungime:*  $\frac{15 \ 18 \ 19 \ 21 \ 22 \ 24 \ 27 \ 30}{14 \ 9 \ 5 \ 15 \ 11 \ 5} \mu$ , 1 fr.

Cei mai mulți măsoară 21–24  $\mu$ .

*Lățime:*  $\frac{12 \ 13 \ 15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19}{2 \ 5 \ 21 \ 2 \ 1 \ 13} \mu$ , 3 fr.

Cei mai mulți măsoară 15–18  $\mu$ .

Cind clamidosporii sunt puși la germinat în apă, volumul celor maturi nu se schimbă, dar al celor nematuri sporește, putând ajunge de două ori mai mare.

În ovarele de:

*Phragmites communis* Trin.:

Locație: raionul Tulcea — delta Dunării — 8.X.1954. Frequent.

**O b s e r v a ţ i i :** În țara noastră, Dunărea, inclusiv delta, are o zonă imenitabilă de aproape 1 milion de ha, iar bălțile și izurile continentale ocupă și ele o suprafață mare. În aceste regimuri, stuful (*Phragmites communis* Trin.) este foarte răspândit, mai ales în delta Dunării, unde ocupă circa 262 000 ha. În prezent au fost descoperite la noi pe această Graminacee, următoarele ciuperci: dintre Ascomycete, *Scirrho rimoso* (Alb. et Schw.) Enekei (Dothideomycetidae), *Lophiostoma Arundinis* Fries (Lophiostomataceae), iar dintr-o Dendromycete, *Stagonospora elegans* (Berk.) Trail (Sphaerioidaceae). *Septoria arundinacea* Sacc. (Sphaerioidaceae), *Pirostoma circinans* (Fr.) Fuekell (Leptostromataceae), *Coniosporium Arundinis* (Corda) Sacc. (Dermatiaceae), *Torula graminicola* Corda (Dermatiaceae) și *Napeliadum arundinaceum* (Corda) Sacc. (Dermatiaceae). Dintre Basidiomycete, au fost indicate: *Puccinia Magnisiana* Körn. și *P. Phragmitis* (Schum.) Körn. Desigur că mai răniți și fi descoperite și alte ciuperci cunoscute pe această plantă gazdă în diferite ţări. Dintre Ustilaginacee, sunt menționate pe *Phragmites communis* Trin. numai două specii: *Ustilago grandis* Fr., răspândit în toată Europa, ajungând la răsărit, și în Oriental îndepărtă, China și Japonia și *Neovossia jorensis* Hume et Hodson cunoscătă numai din S.U.A. În toamna aceasta a fost descoperită în delta Dunării, frequent în paniceulele — și anume în ovarele — de *Phragmites communis*, o nouă specie de *Neovossia*, pe care am numit-o *Neovossia danubialis* Săv., Trebnie să

amintim mai întii că genul *Neovossia* are puține specii. Pînă în prezent se cunosc cu certitudine 6 specii: *Neovossia Moliniae* (Thüm.) Korn., în ovarale de *Molinia coerulea*, răspîndită în Europa; *N. Barclayana* Brefeld, în ovarale de *Pennisetum tristolorum* în Simla (India orientală); *N. corona* (Sevib.) Masse (sin. *Tilletia corona* Schreb.) în ovarale de *Leersia și Panicum*, în SUA.; *N. indica* (Mitra) Mund, în ovarale de grîn în India; *N. joviensis* Hinne et Hodson — și *N. danubialis* Sävul. — în R.P.R., amindouă speciile în ovarale de *Phragmites communis*. Specia descoperită la noi prezintă caractere de deosebire esențiale față de corespondentul său nord-american. Marimea clamidosporilor este caracterul distincțiv cel mai important dintre *Neovossia joviensis* și *N. danubialis*. Clamidosporii speciei americane măsoară după Clinton (North Amer. Ustilag., 444, 1904),  $19-28 \times 13-19 \mu$ . Liro (Ustilag. Finnlans, II, 92, 1938) dă pentru specia americană dimensiuni și mai mici la clamidospori:  $18-25 \mu$ . Dimensiunile maximale ale speciei americane, în ceea ce privește lățimea, nu ating cele medii ale speciei danubiene, iar în ceea ce privește lungimea, de asemenea sunt mai scăzute. Episporul clamidosporilor maturi negru-măsliniu, opac, în areola, aregole neregulate pentagonale, late de  $1.5-2 \mu$ , mărginită de coaste finale de circa  $1 \mu$ . Dimensiunile reticulațiilor episporului sunt mai mari și mai pronunțate decât la *N. joviensis*. Episporul este înconjurat de o zonă hialină, gelatinosă, iar membrana primără a lifelor rămîne de asemenea ca un înveliș membranos, negru-brun, format din țesuturile ovarului, dar căpătă la interior de un strat gros de hife hialine, ramificate, puternică incideante, în care se diferențiază centrifug grâmezi de glomerule de clamidospori. În jurul acestor grâmezi, hifele ciupercii se aşeză în straturi tangențiale și înconjoră ca aja pe ghemul simburele fertili, în care hifele neregulate, hialine, cu protoplasma

Lungime: 24 27 30 33 34 36 39 42 45 48 51 54 60 69 87  $\mu$   
3 3 6 9 1 7 17 7 17 5 3 3 2 1 fr.

Lățime: 3 4 5 6  $\mu$   
6 18 20 24 fr.

Aria geografică: R.P.R., localitatea indicată.

## 2. *Thecaphora Molluginis* Sävul. nov. spec.

Familia Aizoaceae are un singur reprezentant în flora R.P.R., *Mollugo Cerviana* (L.) Ser., care nu este atât de rară cum să ercheză la început, ci destul de frecventă pe nisipurile temporare inundate din sudul Olteniei, în raionul Caracal și raionul Bechet.

Din localitatea Castranova (r. Caracal) și Stefan cel Mare (r. Bechet), înțărul botanist N. Roman a recoltat în anul 1953 numeroase plante de *Mollugo Cerviana* (L.) Ser., care prezintă fructele neconforme cu cele normale. Aceste exemplare mi-au fost încredințate pentru a le cerceta și nu niciu-mă-a fost surpriză de a constata că «fructele» înconjurate de caliceu persistent erau în realitate sorii pînă cu glomerule de spori ai unei Ustilaginee și anume, o specie de *Thecaphora*.

Sorii (fig. 5) au un înveliș membranos, negru-brun, format din țesuturile ovarului, dar căpătă la interior de un strat gros de hife hialine, ramificate, puternică incideante, în care se diferențiază centrifug grâmezi de glomerule de clamidospori. În jurul acestor grâmezi, hifele ciupercii se aşeză în straturi tangențiale și înconjoră ca aja pe ghemul simburele fertili, în care hifele neregulate, hialine, cu protoplasma



Fig. 5. — *Thecaphora Molluginis* Sävul. în fructele de *Mollugo Cerviana* (L.) Ser.

abundentă, cu capetele uniflate, formează treptat glomerulele de clamidospori, printre care mai rămîn filamente sterile în stare rudimentară, ca vestigii, în jurul glomerulelor maturi (fig. 6). Masa clamidosporilor este pusă în libertate prin ruperea neregulată a învelișului sorilor care au o culoare brun-roșiatică sau ferrugine. Glomerulele de clamidospori (fig. 7) maturi sunt sfere sau late-eliptice, măsoară  $54-99 \times 48-72 \mu$ , cele mai multe  $66-72 \times 60-66 \mu$  și conțin un număr mare —  $60-150$  — de clamidospori. Clamidosporii sunt legați între ei (fig. 7), ovali sau eliptici, măsoară  $9-21 \times 6-12 \mu$ , cei mai mulți  $10,5-12 \times 9 \mu$ , cu membrana brună, circa  $1-1.5 \mu$  grosine, la vîrf mai îngroșată și verucoasă.

In fructele de:

*Mollugo Cerviana* (L.) Ser.

Ierbar: raionul Caracal — Castranova — 12.VIII.1953; raionul Bechet — Stefan cel Mare — 7.VII.1953.

Observație: *Thecaphora Molluginis* este singura specie de *Thecaphora* parazitară pe această plantă din familia Aizoaceae.

Aria geografică: R.P.R., localitățile indicate.

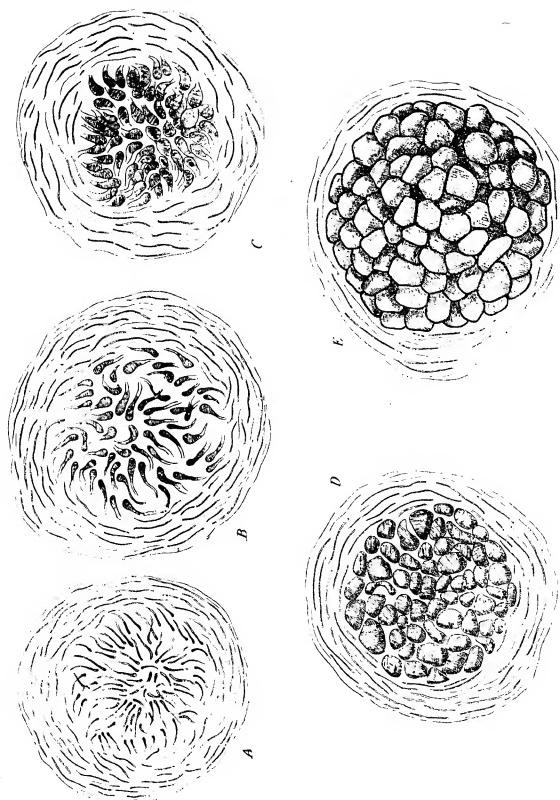


Fig. 6. — *Theophrora Molophilis* Săvul. Stadiu succese în dezvoltarea glomerulu de chlamidospori.

***Neovossia danubialis* Săvul. nov. spec.**

*Soria raris*, hic inde in paniculo sparsis, in ovariis evolutis, oratis 2–3 mm longis, basi dilatatis, apice acutatis, e globis perspicuis, facile decidatis, sat duris, membrana deinceps irregulariter et lacunata testis, primo inclusus deinceps pudorevolens. Chlamydosporis maturis ellipsoideis, 21–36  $\mu$  fere 27–30  $\mu$  longis, 15–20  $\mu$  fere 17–18  $\mu$  latis, rarius subglobosis, episporio atro-olivaceo minime elegantissime arcuatis,

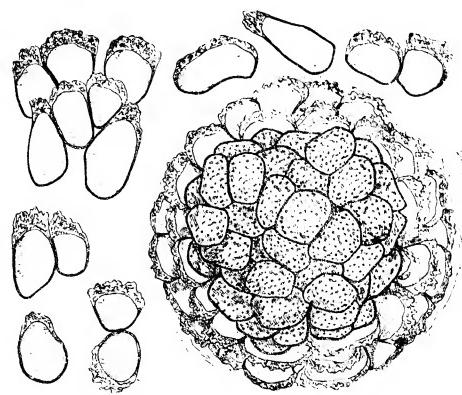


Fig. 7. — *Thecaphora Molophilis* Săvul. Un glomerul de chlamidospori și chlamydospori izolați.

areolis 1.5–2  $\mu$  latis, cca 1  $\mu$  altis, pentagonis subirregularibus, zona pellucida gelatinosa circinata. Chlamydosporis non maturis intermixta, ellipsoideis, subglobosis vel globosis, intus distincte ruculatis, centro binucleatis, 15–30  $\mu$  fere 21–24  $\mu$  longis, 12–19  $\mu$  fere 15–18  $\mu$  latis, episporio hyalino, cca 2–2.5  $\mu$  crasso, levi. Reliquiae hypharum fertilium in chlamydosporis maturis ac non maturis persistunt et stipitem formant. Stipe tenui, hyalino, basi incrassato, 24–27  $\mu$  fere 39–45  $\mu$  longo, 3–6  $\mu$  fere 5–6  $\mu$  lato, chlamydosporis duplo vel triplo longiore. Mycelii hyphis tenuibus, hyalinis, flexuosis, septatis, apice non dissolatis sed dialattis, chlamydospora strato gelatinoso circumdato formans.

Habitat in ovariis *Phragmites communis* Trin.: Romania, Delta Dunării — 8. X. 1954. Freqvens.

**Thecaphora Molluginis** Sävul. nov. spec.

*Soris in fructibus clausis, pulverulentis, rufobrunneis: glomerulise 60—150 sporis constitutis, rotundatis vel breve ellipsoideis, 54—99×48—72 µ, fere 66—72×60—66 µ, chlamydosporis in glomerulis orice coaceratius, ovalibus vel ellipsoideis, 9—21×6—12 µ, fere 10,5—12×9 µ, latere libero plus minusque convexis, latere adhaerente explanatis, membrana 1—1,5 µ crassa, brunnea pro maxima parte laevi, apice incrassata, verrucis praedita.*

*Habitat in fructibus Molluginis Cervianae (L.) Ser.: Raion. Caracal—Castranova—12. VIII. 1953; raion. Bechet—Stefan cel Mare—7.VII.1953.*

**NEUE USTILAGINEEN-ARTEN**

VON

TR. SÄVULESCU

**1. Neovossia danubialis** Sävnl. nov. spec.

Tritt als seltene, vereinzelte Soren in den Rispen der Nährpflanze (*Pragmites communis*) auf (Abb. 1). Die Soren (Abb. 2) entwickeln sich in Fruchtknoten der Wirtspflanzen und sind 2—3 mm lang, von eiförmiger Form, mit erweiterter Basis und zugespitztem Wipfel, durch die Deckspelzen erkennlich, genügend hart beim Betasten, undurchsichtig, von einer dünnen Hülle umgeben, die sich aus 2—3 Schichten von parenchymatischen, sich answeitenden Zellen zusammensetzt, die eine feine durchsichtige Membran besitzt, und in welcher sich vereinzelter Körnchen von Chlorophyll befinden (Abb. 3, B). An der Innenseite ist diese Hülle, die den Fruchtknoten entstammt, mit einem farblosen verflochtenen Pilzgewebe belegt. Die Soren sind undurchsichtig, weil bei der Durchsichtigkeit der Sorushülle die Innemasse der Chlamydosporen dunkelschwarz und undurchsichtig erscheint. Die Sorushülle reißt unregelmäßig auf und gibt die stammbare Masse der Chlamydosporen frei. Das Gewebe, welches die Innenseite der Sorushülle belegt, richtet seine letzten Verzweigungen strahliformig gegen den Mittelpunkt des Sorus, gleich Sternigen, die an der Spitze anschwellen und Chlamydosporen bilden (Abb. 3, C). Diese sind anfänglich kugelförmig, farblos, doppelkernig, vacuolisiert und von einer gallenartigen Schicht umgeben, die auch bei ausgereiften Chlamydosporen noch vorhanden ist. Auch die Urmembran der Hyphen bleibt ebenfalls als farblose Hülle der Chlamydosporen bestehen. Einige Chlamydosporen gelangen nicht zur Reife und fallen im unreifen Zustande ab (Abb. 3, A und D; Abb. 4). In der Regel ändern diese unreifen Chlamydosporen ihre Form, verdicken ihre Membran und verwandeln sich in reife Chlamydosporen. Die Stützen der Chlamydosporen lösen sich von ihrer Basis und bilden eine Art schwanzförmiges Anhängsel an ihrer Basis (Abb. 3, A und D; Abb. 4). Auch die unreifen Chlamydosporen lösen sich auf diese Art von ihrer Basis, ändern aber nicht ihre Form, die oval oder ellipsoidisch wird, sie selbst aber bleiben farblos und behalten das kennzeichnende, schwanzförmige Anhängsel (Abb. 4). Schliesslich füllt sich der Innerraum des Sorusbeutels mit den dunklen, schwarzen Chlamydosporen, unter denen sich zahlreiche unreife farblose Chlamydosporen befinden. Die gereiften Chlamydosporen sind anfänglich im Sorus eingeschlossen, sprengen aber später dessen Hülle und machen sich in

Häufchen frei (bleiben) aber durch das schwanzförmige Anhängsel gebunden), schliesslich werden sie stielartig, sind im Allgemeinen von ellipsoidaler, seltener nahezu kugelartiger Form. Nach biometrischen Messungen, die an zahlreichen Chlamydosporen vorgenommen wurden, weisen sie folgende Grössenverhältnisse auf:

$$\text{Länge: } \frac{21}{5} \frac{24}{26} \frac{25}{10} \frac{27}{61} \frac{30}{72} \frac{31}{10} \frac{36}{3} \mu \quad M = 28,16 \mu \quad \delta = \pm 2,91 \mu = \pm 0,20.$$

Man ersieht, dass die Länge der Chlamydosporen sich in weiten Grenzen bewegt: 21–36  $\mu$ ; die meisten haben die Länge von 27–30  $\mu$ , und der Mittelwert ihrer Länge beträgt 28,16  $\mu$ .

$$\text{Breite: } \frac{15}{12} \frac{16}{26} \frac{17}{55} \frac{18}{55} \frac{19}{87} \frac{20}{14} \frac{2}{4} \mu \quad M = 17,40 \mu \quad \delta = \pm 1,06 \mu = \pm 0,07.$$

Somit bewegt sich auch die Breite der Chlamydosporen zwischen den genügend weiten Grenzen 15–20  $\mu$ , die meisten haben die Breite von 17–18  $\mu$ , und der Mittelwert der Breite beträgt 17,40  $\mu$ . Die seltenen Chlamydosporen in Kugelform, die sich unter die anderen mischen, messen 17–21  $\mu$ . Die unreifen farblosen Chlamydosporen die sich unter die ausgereiften mischen, sind im Allgemeinen ebenfalls von ellipsoidischer Form, bleiben aber oft in Form einer vollen oder niedergedrückten Kugel. In der Regel sind sie kleiner als die ausgereiften. Ihre Grösse nimmt sich auf folgende Weise darstellen:

$$\text{Länge: } \frac{15}{1} \frac{18}{9} \frac{19}{5} \frac{21}{5} \frac{22}{45} \frac{24}{11} \frac{27}{11} \frac{30}{5} \mu$$

In der Mehrzahl messen sie 21–24  $\mu$ .

$$\text{Breite: } \frac{12}{2} \frac{13}{5} \frac{15}{21} \frac{16}{2} \frac{17}{13} \frac{18}{3} \frac{19}{4} \mu$$

In der Mehrzahl messen sie 15–18  $\mu$ .

Die Membran der Chlamydosporen ist netzförmig, unregelmässig pentagonal, verdeckt, die Breite der Maschen ist 1,5–2  $\mu$  und die Höhe der Maschenleisten ca 1  $\mu$ .

Setzt man die Chlamydosporen zum Keimen ins Wasser, bleibt der Umfang bei den ausgereiften unverändert, während er bei den unreifen Exemplaren zunimmt, sich sogar verdoppelt kann.

Im Fruchtknoten von:

*Phragmites communis* Trin.;

Herbarium: Gebiet Tulcea – im Donaudelta – 8.X.1954. Oft vorhanden.

Bemerkungen: In unserem Lande bildet die Donau, ihr Delta mit umbezogen, eine überschweinbare Zone von ungefähr einer Million Hektar, und auch die Schwemmegebiete und Teiche des Festlandes nehmen eine grosse Fläche ein.

In diesen Regionen ist das Schilf (*Phragmites communis*) ausserordentlich verbreitet besonders im Donaudelta, wo es etwa 262.000 Hektare einnimmt. Bisher sind auf dieser Grasfläche bei uns folgende Pilze entdeckt worden: von den Ascomyceten: *Seirrhia rimosa* (Alb. et Schw.) Fockel (Dothideaceen), *Lophiostoma Arundinis* Fries (Leptotromataceen); von den Dentomyceten: *Stagonospora elegans* (Berk.) Trail (Sphaeroidacee), *Septoria arundinacea* Sacc. (Sphaeroidacee). *Pirostoma*

(Fr.) Fockel (Leptotromataceen), *Coniosporium Arundinis* (Corda) Sacc. (Dematiacee), *Torula graminicola* Corda (Dematiacee) und *Naplochidium arundinaceum* (Corda) Sacc. (Dematiacee). Von den Basidiomyceten wurden festgestellt: *Puccinia Magnisiana* Körn. und *P. Phragmitis* (Schum.) Körn. Bestimmt werden auch andere Pilzarten entdeckt werden, die in verschiedenen Ländern auf dieser Wurzpflanze zu Hans sind. Unter den Ustilaginaceen sind auf *Phragmites communis* Trin. nur 2 Arten entdeckt: *Ustilago grandis* Fr., welche über ganz Europa verbreitet ist und im Osten, den Fernen Orient, China und Japan erreicht; *Neurossia jorensis* Hunne et Hodson, die nur in den Vereinigten Staaten von Amerika bekannt ist. Im heutigen Herbst wurde im Donaudelta häufig in der Rispe, und zwar im Fruchtknoten der *Phragmites communis* eine neue Art von *Neurossia* entdeckt, welcher wir die Benennung *Neurossia danubialis* Sävnl. geben. Es sei bemerkt, dass die Gattung nur wenige Arten aufweist. Gegenwärtig sind mit Bestimmung 6 Arten bekannt: *Neurossia Moliniae* (Thüm.), Körn. in den Fruchtknoten von *Molinia coerulea*, in Europa verbreitet; *N. Barclayana* Brefeld in den Fruchtknoten von *Pennisetum triviale* in Simla (Ost-Indien) und China; *N. corona* (Scrib.) Massé (in *Tilletia coronata* Scrib.) in den Fruchtknoten von *Leersia* und *Panicum* (in den Vereinigten Staaten); *N. indica* (Mitra) Mundt, in den Fruchtknoten von Weizen, in Indien; *N. jorensis* Hunne de Hodson und *N. danubialis* Sävnl. (in der Rumänischen Volksrepublik), beide Arten in den Fruchtknoten von *Phragmites communis*. Die bei uns entdeckte Art weicht in ihren Merkmalen wesentlich von der nordamerikanischen Art ab. Die Grösse der Chlamydosporen ist das wichtigste unterscheidende Merkmal zwischen *Neurossia jorensis* und *N. danubialis*. Die Chlamydosporen der amerikanischen Art messen nach Clinton (North Amer. Ustilag., 444, 1904) 19–28  $\times$  13–19  $\mu$ . Liro (Ustilag., Finlands, II, 92, 1938) gibt für die amerikanische Art noch geringere Grösse der Chlamydosporen an: 18–25  $\mu$ . Was die Länge anbelangt, so erreicht die amerikanische Art im maximalen Mass nicht einmal den Mittelwert der Donauart: dasselbe muss von den Breitdimensionen gesagt werden. Die Episporia der ausgereiften Chlamydosporen ist von schwarzer Olivenfarbe, undurchsichtig, mit feinen, unregelmässig pentagonalen Maschen, 1,5–2  $\mu$  breit und von ca 1  $\mu$  Höhe, Leisten begrenzt. Die Maschenleisten sind höher als bei *N. jorensis*. Die Episporia ist von einer farblosen gallenartigen Zone umgeben. Die unzureiften Chlamydosporen sind im Innern vacuoliert und enthalten zwei Kerne, die dem Zentrum nahelegen, die Episporia hingegen ist farblos, etwa 2–2,5 dick. Die Sterigmen-zugenden Enden der Chlamydosporen des Pilzgewebes erhalten sich bei ausgereiften und unreifen Chlamydosporen weiter, indem sie am Hinterteil ein schwanzförmiges Anhängsel als Stiel bilden, was den Chlamydosporen das Aussehen von Kaulquappen verleiht. Der Stiel ist dünn, 2–3 mal länger als die Sporen, farblos, hat eine feine Membran, die sich nur gegen den Insertionspunkt verdickt und aus einiger Entfernung betrachtet in olivenfarbigem Schwarz wiederspiegelt. Der Stiel weist folgende Grössen auf:

$$\text{Länge: } \frac{24}{4} \frac{27}{3} \frac{30}{6} \frac{33}{9} \frac{34}{1} \frac{36}{7} \frac{39}{17} \frac{42}{7} \frac{45}{17} \frac{48}{5} \frac{51}{3} \frac{54}{3} \frac{60}{3} \frac{69}{3} \frac{87}{2} \mu$$

$$\text{Breite: } \frac{3}{6} \frac{4}{18} \frac{5}{20} \frac{6}{24} \mu$$

Geogr. Verbr.: Rumänische Volksrepublik, die angegebene Ortschaft.

## 2. *Thecaphora Molluginis* Sävul. nov. spec.

Die Familie der Aizoaceen besitzt in der Rumänischen Volksrepublik einen einzigen Vertreter, *Mollugo Cerviana* (L.) Ser., der nicht so selten ist, wie man anfänglich glaubte, sondern recht häufig auf den zeitweilig überschwemmten Sandböden Olteniens, in den Gebieten von Caracal und Bechet, vorkommt.

In der Gegend der Ortschaften Castranova (Gebiet Caracal) und Stefan cel Mare (Gebiet Bechet), erntete der junge Botaniker N. Ronan im Jahre 1953 zahlreiche Pflanzen der *Mollugo Cerviana* deren Frucht nicht mit der normalen Frucht dieser Art übereinstimmte. Diese Exemplare wurden mir zur Untersuchung anvertraut, und nicht gering war meine Überraschung, als ich feststellte, dass diese «Früchte», von einem dauerhaften Kelch umgeben, in Wirklichkeit Soren waren, gefüllt mit Glomerulen der Sporen einer Ustilagineen-Art und zwar der Gattung *Thecaphora*.

Die Soren (Abb. 5) haben eine membranartige schwarzbraune Hülle, die aus Gewebe des Fruchtknotens gefornt ist, an der Innenseite aber mit einer dicken Schicht von farblosem, verzweigtem und sehr verwickeltem Gewebe ausgelegt ist, in welchem sich die Chlamydosporen-Glomeruli absetzen. Um diese unreifen Glomeruli setzt sich das Pilzgewebe in tangentialen Schichten fest und umgibt wie der Faden eines Knäuels den Fruchtkern, in welchem dann unregelmäßige, farblose, mit Protoplasma gesättigte Gewebe mit angeschwollenen Enden allmählich die Chlamydosporen-Glomeruli bilden, zwischen denen sich noch sterile Fäden als rudimentäre Überbleibsel behaupten und die ausgereiften Glomeruli umgeben (Abb. 6). Die Masse der Chlamydosporen wird durch einen unregelmäßigen Riss der Hülle des Sorus frei. Sie sind von rötlich-brauner oder rostbrauner Farbe. Die Glomeruli (Abb. 7), der ausgereiften Chlamydosporen haben sphärische oder breit elliptische Form. Sie messen 54–99×48–72 $\mu$ , in der Mehrzahl 66–72×60–66 $\mu$  und enthalten zahlfreie (60–150) Chlamydosporen. Diese sind (Abb. 7) eng miteinander verbunden, oval, elliptisch oder gar verlängert, messen 9–21×6–12 $\mu$ , in der Mehrzahl 10,5–12×9 $\mu$ , haben eine braune Membran etwa 1–1,5 $\mu$  dick, am Gipfel bis 4–5 $\mu$  dicker und warzig.

In den Samenanlagen von:

*Mollugo Cerviana* (L.) Ser.,

H e r b a r i u m: Gebiet Caracal – Castranova — 12.VIII.1953; Gebiet. Bechet – Stefan cel Mare — 7. VII. 1953.

B e m e r k u n g: *Thecaphora Molluginis* ist die einzige Art der parasitären Thecaphora an dieser Pflanze aus der Familie der Aizoaceen.

G e o g r. V e r b r.: Rumänische Volksrepublik, die angegebenen Ortschaften

### BESCHREIBUNG DER ABBILDUNGEN

Abb. 1. — *Nevrossia danubialis* Sävul. auf *Phragmites communis* Trin.

Abb. 2. — *Nevrossia danubialis* Sävul.

Abb. 3. — *Nevrossia danubialis* Sävul.

A. Reife Chlamydosporen mit verdickter netzförmiger Membran, und unreife, im Inneren vacuolierte Chlamydosporen mit feiner Membran.

B. Sorushüle mit sterilen Hyphen, welche Chlamydosporen bilden.

C. Bildung der Terminalchlamydosporen auf den Verzweigungen des Myzeliums.

D. Reife Chlamydosporen mit Ähängsel (vergr.).

Abb. 4. — *Nevrossia danubialis* Sävul.

Abb. 5. — *Thecaphora Molluginis* Sävul. in Früchten von *Mollugo Cerviana* (L.) Ser.

Abb. 6. — *Thecaphora Molluginis* Sävul. Aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien der Chlamydosporen-Haufen.

Abb. 7. — *Thecaphora Molluginis* Sävul. Ein Chlamydosporen-Haufen und einzelne Chlamydosporen.